This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google books

https://books.google.com

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Digitized by Google

L'ANNÉE
SCIENTIFIQUE
ET INDUSTRIELLE

Digitized by Google

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

PUBLIÉS A LA MÊME LIBRAIRIE :

L'ALCHIMIE ET LES ALCHIMISTES. *Essai historique et critique sur la philosophie hermétique.* 1 vol. in 8 jésus. 3e édit. (1860). Prix : 3 fr. 50.

HISTOIRE DU MERVEILLEUX DANS LES TEMPS MODERNES. 4 vol. in-18 jésus. 2e édit. (1860-1861). Prix : 14 fr.

LE LENDEMAIN DE LA MORT, ou *la Vie future selon la science.* 1 volume in-18 jésus, accompagné de 10 figures d'astronomie. 5e édit. (1873). Prix : 3 fr. 50.

OUVRAGES ILLUSTRÉS A L'USAGE DE LA JEUNESSE

Format grand in-8

PRIX DE CHAQUE VOLUME, BROCHÉ, 10 FRANCS.

La demi-reliure, dos en chagrin, plats en toile, tranches dorées, se paye 4 fr. en sus.

I. — TABLEAU DE LA NATURE.

LA TERRE AVANT LE DÉLUGE. 1 vol. contenant 25 vues idéales de paysages de l'ancien monde, 322 autres figures et 8 cartes géologiques coloriées 6e édition (1872).

LA TERRE ET LES MERS, ou description physique du globe. 1 vol. contenant 195 vignettes sur bois par Karl Girardet, etc., et 20 cartes de géographie physique. 4e édition (1866).

HISTOIRE DES PLANTES. 1 vol. illustré de 120 vignettes dessinées par Faguet, préparateur des cours de botanique à la Faculté des sciences de Paris. 2e édition (1873).

LA VIE ET LES MŒURS DES ANIMAUX :

1° *Les Zoophytes et les Mollusques.* 1 vol. illustré de 386 gravures dessinées d'après les plus beaux échantillons du Muséum d'histoire naturelle et des principales collections de Paris (1866).

2° *Les Insectes.* 1 volume illustré de 605 vignettes, dessinées d'après nature par Mesnel, Blanchard et Delahaye, et de 12 compositions par E. Bayard. 2e édition (1869).

3° *Les Poissons, les Reptiles et les Oiseaux.* 1 volume illustré de 400 figures et de 24 compositions par Mesnel, de Neuville et Riou. 2e édit. (1869).

4° *Les Mammifères.* 1 volume illustré de 276 figures par Bocourt, Mesnel et de Pennes. 2e édition (1870).

L'HOMME PRIMITIF 1 volume illustré de 40 *scènes de la vie de l'homme primitif* et de 246 figures représentant les objets usuels des premiers âges de l'humanité. 3e édition (1872).

LES RACES HUMAINES 1 vol. illustré de 334 gravures et de 8 chromolithographies représentant les principaux types des familles humaines. 2e édition (1873).

II. — OUVRAGES DIVERS.

LE SAVANT DU FOYER, ou *Notions scientifiques sur les objets usuels de la vie,* 1 vol. illustré de 275 vignettes. 6e édition (1873).

LES GRANDES INVENTIONS ANCIENNES ET MODERNES dans les sciences, l'industrie et les arts. 1 vol. illustré de 238 gravures sur bois. 5e édit. (1870).

VIES DES SAVANTS ILLUSTRES, DEPUIS L'ANTIQUITÉ JUSQU'AU XIXe SIÈCLE, *avec l'appréciation sommaire de leurs travaux.* 5 vol. grand in-8, accompagnés de 175 grandes compositions et portraits authentiques.

Tome Ier, *Savants de l'antiquité.* — Tome IIe, *Savants du Moyen âge.* — Tome IIIe, *Savants de la Renaissance.* — Tome IVe, *Savants du XVIIe siècle.* — Tome Ve et dernier, *Savants du XVIIIe siècle.* (Chaque vol. broché, 10 fr.)

12970. — Typographie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

SQUELETTE D'HOMME PRIMITIF DE L'ÉPOQUE DU MAMMOUTH ET DU GRAND OURS
trouvé dans une grotte de Menton, le 26 mars 1872.

Digitized by Google

A 38

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

OU

EXPOSÉ ANNUEL DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES, DES INVENTIONS ET DES PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA SCIENCE A L'INDUSTRIE ET AUX ARTS, QUI ONT ATTIRÉ L'ATTENTION PUBLIQUE EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Accompagné d'une Nécrologie scientifique

PAR

LOUIS FIGUIER

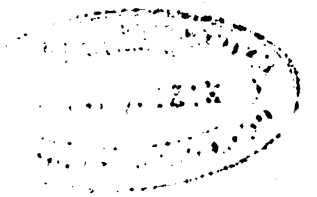
SEIZIÈME ANNÉE (1872)

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1873

Droit de traduction réservé

Digitized by Google



Digitized by Google

L'ANNÉE

SCIENTIFIQUE

ET INDUSTRIELLE.

(SEIZIÈME ANNÉE.)

BIBLIOTECA

ASTRONOMIE

1

Éclipse totale de soleil du 12 décembre 1871.

Avant de parler des acquisitions faites dans le domaine de l'astronomie en l'année 1872, nous entretiendrons nos lecteurs du beau phénomène qui s'est produit le 12 décembre 1871.

Il s'agit d'une éclipse totale de soleil, qui était invisible dans nos climats, mais visible dans l'Inde. M. Janssen, qui avait déjà fait un voyage dans ces régions, à l'occasion d'une pareille éclipse, et qui en avait rapporté la belle découverte de l'observation de l'existence des protubérances solaires à toutes les époques, fut envoyé en mission dans l'Inde, pour étudier la marche du phénomène. Disons tout de suite qu'il a été favorisé par un temps magnifique, et qu'il a pu mettre à profit son aptitude toute spéciale pour les observations spectroscopiques.

Digitized by Google

M. Janssen se dirigea droit vers la ligne centrale de l'éclipse : il arriva d'abord à la pointe de Galle (Ceylan), à Colombo, par la voie de terre ; ensuite il atteignit Kandy, au centre de l'île. Jafna était situé juste dans le milieu de la ligne centrale de l'éclipse ; c'était une station importante, mais M. Janssen recueillit sur cette localité des renseignements défavorables, qui le firent renoncer à s'y établir. En contournant le cap Comorin avec son navire, le savant astronome rencontra l'équateur magnétique, à Cochin. Il arriva jusqu'à Tellicherry et Mahé, qui est une petite colonie française, située encore sur la ligne centrale. Une autre station, celle de Karical, située sur la côte de Malabar, n'ayant pas non plus été jugée convenable, il fallut s'enfoncer dans l'intérieur du pays.

C'est ainsi que les Neilgherries furent rencontrées. C'est un massif montagneux dépendant de la grande chaîne des Gates et où passait encore la ligne centrale de l'éclipse. Le colonel anglais, Tenant, était en ce même lieu; il s'était fixé sur le Dodabetta, le plus haut pic de toute la chaîne. M. Janssen ne voulut pas stationner en ce point, à cause des conditions climatologiques, qui lui parurent tout à fait défavorables. Après avoir étudié sérieusement les influences atmosphériques, il alla s'installer vers l'ouest, à l'extrémité du massif montagneux, en un lieu appelé Sholoor. Il y organisa son observatoire, après avoir fait venir ses instruments à dos d'homme, non sans peine ni dépenses. Là aucun nuage ne vint gêner notre observateur, tandis que M. Tenant n'eut que de rares éclaircies, qui ne lui permirent pas de faire des observations suivies.

M. Janssen savait bien que toute espérance de succès résidait dans le choix de la station. Il avait remarqué que le vent qui venait de l'est poussait les nuages formés le matin sur le Dodabetta ; mais un quart d'heure après l'apparition du soleil, le vent interrompit sa marche, et arrêta les nuages. C'est ce qui arrive quand ils ont dépassé le pic le plus haut de la montagne ; alors le ciel est seulement à découvert du côté de la partie orientale de ces montagnes.

Digitized by Google

C'est donc en ce lieu qu'étaient toutes les chances favorables aux observations.

L'événement justifia ces prévisions. M. Janssen eut un ciel d'une pureté irréprochable, et il vit les nuées s'arrêter un peu plus loin que le sommet le plus élevé, juste au moment de l'éclipse.

Le but que M. Janssen se proposait spécialement d'atteindre, était l'examen attentif de la couronne solaire, afin d'en obtenir le spectre, et de voir ce qu'était cette auréole lumineuse qui apparaît au moment de la totalité d'une éclipse de soleil, et qui a été comparée à la gloire des saints. Or la couronne est très-peu lumineuse, et par conséquent son spectre était difficilement visible. C'est pour cela que M. Janssen fit construire un instrument tout spécial, capable de donner beaucoup de lumière, en sacrifiant même toutes les autres qualités optiques pour obtenir un spectre reconnaissable. Cet instrument est un télescope dont la distance focale est environ quatre fois plus grande que son ouverture. Pour juger des avantages de cet instrument, il faut savoir qu'une lunette astronomique a ordinairement pour distance focale seize fois son ouverture, ce qui la rend quatre fois plus longue et seize fois moins lumineuse que le télescope dont il s'agit.

M. Janssen prit ses dispositions pour observer le phénomène avec un œil, et pour étudier, en même temps, le spectre avec l'autre œil.

Le chercheur lui montra la couronne sous une forme presque carrée, avec de très-belles protubérances.

La lumière était douce et mate, comme celle des nébuleuses ; quelques portions de l'auréole avaient la forme de feuilles de dahlia.

Les formes eurent une grande fixité; pendant toute la durée de l'éclipse, l'auréole ne changea pas d'aspect. Cette observation met de côté toute explication qui serait fondée sur la diffraction.

Afin d'obtenir du spectroscope toute la puissance dont cet instrument est susceptible, une chambre noire avait été

Digitized by Google

construite autour de l'instrument; le télescope n'en sortait que par un trou.

Il s'agissait aussi de conserver à la vue toute sa sensibilité; pour cela, M. Janssen commença ses observations par la partie supérieure de la couronne; il obtint dans cette partie supérieure le spectre de l'hydrogène. La fente du spectroscope fut ensuite rapprochée des parties inférieures de l'auréole : le spectre augmenta de lumière et les raies hydrogénées étaient superbes; quelques-unes des raies obscures du soleil commençaient alors à paraître, entre autres la raie D.

La fente du spectroscope fut ensuite amenée à couper en deux une protubérance et l'auréole en travers; une succession de spectres se produisit alors : ils provenaient de tous les points de la couronne et de la protubérance. La fente entama aussi le bord du disque de la lune, qui donna un spectre très-faible.

Le spectre de l'hydrogène fut donné par la protubérance; celui-ci servit de repère pour les autres spectres que donna le même gaz considéré au-dessus; et cela sans le secours d'aucune échelle de comparaison.

Dans le spectre de la protubérance on ne vit pas la raie verte de l'auréole; cette raie est donc toute spéciale à la couronne.

D'importantes conséquences résultent de ces observations. On peut les résumer en ces termes :

La couronne solaire est composée, en général, d'hydrogène excessivement raréfié.

Elle brille d'une lumière qui lui est propre.

Elle se divise de plus en plus dans les parties élevées.

Elle offre des parties plus lumineuses que les autres.

Elle réfléchit une portion de la lumière solaire.

Elle donne une polarisation radicale; ce qui démontre encore qu'elle réfléchit de la lumière solaire.

Cette polarisation va en diminuant à mesure qu'on s'ap-

Digitized by Google

proche du soleil, le phénomène d'émission l'emportant sur celui de réflexion.

Quand même on supposerait à la lune une atmosphère très-faible, elle ne saurait expliquer l'immense auréole solaire.

La grande protubérance observée sert à expliquer les renflements de lumière; cette protubérance avait quatre à cinq minutes d'élévation; elle transportait donc la matière hydrogénée très-loin du soleil, en s'épanouissant et en occasionnant des renversements dans son atmosphère. On conçoit que sa forme ne doit pas être sphérique, parce que l'équilibre statique seul convient à cette dernière. Mais ici il n'y a pas d'équilibre possible, car l'atmosphère solaire est remuée par les protubérances qui transportent de grandes masses, par des comètes qui ne cessent de la traverser, et principalement par le flux considérable de la radiation solaire qui produit des inégalités de chaleur très-grandes, occasionnées par la présence des taches. Toutes ces causes interviennent pour tourmenter cette atmosphère et l'empêcher de reprendre son équilibre.

Dans sa communication sommaire qu'il adressa des Neilgherries à l'Académie des sciences sur l'observation de l'éclipse de 1871, M. Janssen exposait brièvement les résultats qu'il avait obtenus.

Il écrivait à M. Ch. Sainte-Claire-Deville le télégramme qu'on va lire, daté du bord oriental de la côte de Malabar, le 19 novembre 1871 :

« Nous voici dans l'Inde déjà depuis près de quinze jours. Nous sommes arrivés à Galle (Ceylan), le 5 novembre, après une magnifique traversée de vingt jours depuis Marseille. De Galle nous avons été à Colombo, puis à Kandy, au centre de l'île, où j'ai préparé les choses pour les envois d'animaux au Muséum.

« Le 15, nous avons pris le vapeur qui fait la côte de l'Inde, et qui nous porte sur la côte de Malabar, où sont les meilleures chances de beau temps en décembre; ce qui ne veut pas dire qu'elles soient très-nombreuses. C'est là que la principale Commission anglaise observera.

Digitized by Google

« J'ai fait des observations météorologiques pendant la traversée : je vous les enverrai, pour les présenter à l'Académie. »

Le télégramme suivant, expédié par M. Janssen d'Ootacamund (côte de Malabar), le mardi 12 décembre, à 5 heures 20 minutes du soir, fut reçu au secrétariat de l'Institut le mercredi 13, à 10 heures du matin :

Corona's spectrum attesting matter farther than sun's atmosphere. (Spectre de la couronne attestant l'existence d'une matière plus loin que l'atmosphère du soleil.).

Pendant ce temps l'Académie des sciences recevait un nouveau télégramme, daté de Otoacamund, le 18 décembre, à 1 heure 6 minutes du soir, arrivé au secrétariat le 19 décembre à 11 heures 25 minutes du matin, et dont voici la teneur :

Great hydrogenous atmosphere very rare beyond chromosphere. (Grande atmosphère d'hydrogène très-rare au delà de la chromosphère.)

Voici maintenant l'extrait d'une lettre adressée par M. Janssen au secrétariat de l'Académie, datée de Sholoor, station dans les Neilgherries, frontière de Mysore, 12 décembre 1871, à 10 heures du matin :

« Je viens d'observer l'éclipse, il y a quelques instants seulement, par un ciel admirable, et encore sous l'émotion causée par le splendide phénomène dont je viens d'être le témoin. Je vous adresse quelques lignes par le courrier de Bombay, qui part à l'instant.

« Le résultat de mes observations à Sholoor indique, sans aucun doute, l'origine solaire de la couronne et l'existence de matières au delà de la chromosphère. J'aurai l'honneur, etc. »

Une autre lettre envoyée à M. Faye, le même jour, à 10 heures 30 minutes du matin, est ainsi conçue :

« Vous avez mille fois raison : je viens de voir la couronne comme il m'avait été impossible de le faire en 1868, où j'étais

Digitized by Google

tout au spectre des protubérances. Rien de plus beau, de plus lumineux, avec des formes spéciales qui excluent toute possibilité d'une origine atmosphérique terrestre.

« Le spectre contient une raie verte brillante très-remarquable, déjà signalée ; il n'est pas continu comme on l'a avancé, et j'y ai trouvé des indices des raies obscures du spectre solaire (D notamment).

« J'enverrai une relation plus détaillée à l'Académie.

« Je crois tranchée la question de savoir si la couronne est due à l'atmosphère terrestre, et nous avons devant nous la perspective de l'étude des régions extra-solaires, qui sera bien intéressante et féconde. »

Enfin, une dernière lettre de M. Janssen, datée de Sholoor, le 19 décembre 1871, est relative aux conséquences principales qu'il peut, dès aujourd'hui, tirer de ses observations sur l'éclipse de décembre 1871.

« Mes observations me conduisent à admettre une origine solaire à la couronne.

« Immédiatement après l'éclipse, j'ai dû m'occuper de régler tout ce qui se rapportait à mon expédition dans les montagnes, personnel et matériel : aussi n'ai-je pu achever une relation détaillée ; mais je profite du départ du courrier pour donner quelques détails indispensables sur les résultats annoncés.

« Sans entrer dans une discussion qui fera partie de ma relation, je dirai d'abord que la magnifique couronne observée à Sholoor s'est montrée sous un aspect tel, qu'il me paraîtrait impossible d'admettre ici une cause de l'ordre des phénomènes de diffraction ou de réflexion sur le globe lunaire, ou encore de simple illumination de l'atmosphère terrestre.

« Mais les raisons qui militent en faveur d'une cause objective et circomsolaire prennent une force invincible quand on interroge les éléments lumineux du phénomène.

« En effet, le spectre de la couronne s'est montré dans mon télescope, non pas continu, comme on l'avait trouvé jusqu'ici, mais remarquablement complexe. J'y ai constaté :

« Les raies brillantes, quoique bien plus faibles, du gaz hydrogène qui forme le principal élément des protubérances et de la chromosphère ;

« La raie brillante verte qui a déjà été signalée pendant les éclipses de 1869 et 1870, et quelques autres plus faibles ;

Digitized by Google

« Des raies obscures, du spectre solaire ordinaire, notamment celle du sodium (D) ; ces raies sont bien plus difficiles à apercevoir.

« Ces faits prouvent l'existence de matière dans le voisinage du soleil, matière qui se manifeste dans les éclipses totales par des phénomènes d'émission, d'absorption et de polarisation.

« Mais la discussion des faits nous conduit plus loin encore.

« Outre la matière cosmique indépendante du soleil, qui doit exister dans le voisinage de cet astre, les observations démontrent l'existence d'une atmosphère excessivement rare, à base d'hydrogène, s'étendant beaucoup au delà de la chromosphère et des protubérances, et s'alimentant de la matière même de celles-ci, matière lancée avec tant de violence, ainsi que nous le constatons tous les jours.

« La rareté de cette atmosphère, à une certaine distance de la chromosphère, doit être excessive ; son existence n'est donc point en désaccord avec les observations de quelques passages de comètes près du soleil. »

2

Comète d'Encke.

Parmi les comètes périodiques dont les astronomes ont constaté la réapparition, se trouve celle d'Encke.

M. Faye reçut d'Angleterre quelques détails relatifs à cet astre, qui a été observé par M. Huggins, vers le 8 novembre 1871.

Le spectre de cette comète lui parut semblable à celui de la comète II, 1868, qui présenta trois bandes brillantes coïncidant en position et en éclat relatif avec trois bandes du spectre du carbone. Les observations du 9 jusqu'au 17 du même mois de novembre ont confirmé ces faits.

La comète n'offrit pas de trace de polarisation ; sa lumière ne présentait donc certainement pas une proportion considérable de lumière polarisée.

La matière cométaire semblait s'écouler vers le soleil,

Digitized by Google

sans avoir encore éprouvé l'action répulsive de cet astre, ou être parvenue à l'état particulier (quel que soit cet état) dans lequel la matière des comètes devient susceptible d'être chassée par le soleil et de former une queue.

M. Airy, de son côté, a communiqué à la Société royale astronomique de Londres les détails qui suivent :

« 9 novembre. Comète large et faible ; figure en éventail, sans noyau. M. Carpentier note une nébulosité qui s'étend bien au delà de l'éventail brillant, mais seulement du côté où s'ouvre cet éventail. Du côté opposé, il semble que cette nébulosité était coupée net, à peu près en ligne droite, immédiatement en arrière du sommet de l'éventail. L'astronome royal a montré sur un globe céleste que le côté ouvert de l'éventail est directement tourné vers le soleil.

« Au premier abord, dit M. Faye, il semblerait que ces phénomènes fussent en pleine contradiction, soit avec ceux que les comètes ont constamment présentés jusqu'ici, soit avec la théorie que j'ai proposée depuis longtemps pour les expliquer. Une bien simple réflexion suffit pour montrer qu'il n'en est rien. Les queues multiples des comètes ont déjà prouvé que leurs matériaux sont loin d'être homogènes. Les moins denses forment les queues presque droites, étroites, et d'un faible éclat ; les matériaux plus denses forment les queues plus recourbées et plus brillantes. Ces matériaux divers, séparés et comme tamisés par l'action solaire, sont perdus sans retour pour la comète. Chaque fois qu'elle revient au périhélie, elle subit cette action et perd ainsi une nouvelle portion de ses matériaux les moins denses, les plus susceptibles de raréfaction par la chaleur, et finalement de dissémination dans l'espace. Les comètes non périodiques ne subissent qu'une fois cette action, et, si elles passent assez près du soleil, elles nous présentent à leur périhélie un spectacle splendide. Les comètes périodiques à orbites très-allongées, comme la comète de Halley, la subissent plusieurs fois, à de longs intervalles ; mais celles qui ont une courte période de sept à cinq ans reviennent beaucoup plus souvent au soleil et doivent donner plus tôt des symptômes d'épuisement.

« Or la comète d'Encke est précisément celle qui a la période la plus courte (trois ans un tiers). Si cette comète qui, depuis 1786, époque de la première découverte, a déjà

Digitized by Google

exécuté vingt-six fois son retour au périhélie, appartient à notre système depuis quelques siècles seulement, elle a dû subir un grand nombre de fois l'action du soleil, et perdre presque tous ses matériaux les plus sensibles à l'action solaire. En fait, cette comète, qui présente depuis longtemps des formes assez mal définies, avait, au commencement de ce siècle, une queue très-visible à l'œil nu et un noyau brillant comme une étoile de quatrième grandeur. L'observation de M. Carpentier montre d'ailleurs que l'épuisement de la comète d'Encke en matériaux susceptibles d'être repoussés par le soleil n'est pas encore complet ; il en reste assez pour former une assez vaste nébulosité et un véritable rudiment de queue, et, par suite, pour rendre compte de la lumière propre du noyau.... »

3

Les nouvelles petites planètes.

Quatre nouvelles planètes, circulant dans la zone comprise entre Mars et Jupiter, furent découvertes dans l'année 1871.

Le 12 mars, M. Luther, à Bilk, découvrait un de ces petits astres.

M. Peters en découvrit deux, aux dates du 23 juillet et du 8 septembre. (Cet habile astronome est directeur de l'Observatoire de Clinton-Oneida aux États-Unis.)

Enfin, M. Borelly découvrit la 117e planète du groupe, dans la nuit du 12 septembre 1871 ; il lui donna le nom de *Lomia*.

Dans la nuit du 15 au 16 mars 1872, une nouvelle petite planète, de onzième grandeur, a été trouvée, à une heure du matin, par M. Luther.

Le même astronome annonçait à M. Yvon Villarceau la découverte de deux nouveaux de ces astres, à la date du 6 août 1872. Ces planètes avaient été trouvées l'une et l'autre dans la nuit du 31 juillet.

Une autre planète (portant le n° 125) a été découverte

Digitized by Google

à l'Observatoire de Paris, par M. Henry. Le calcul de ses éléments, effectué par M. Leveau, a été publié le 4 novembre 1872.

Dans la nuit du 5 au 6 novembre, deux nouvelles petites planètes ont été découvertes entre Mars et Jupiter à l'Observatoire de Paris. MM. Paul Henry et Prosper Henry sont les auteurs de cette découverte. Ces deux petites planètes porteront les nos 126 et 127.

Enfin, le 4 décembre 1872, M. Borelly a découvert une dernière petite planète. Ce même astre errant avait été observé le 30 novembre, par M. James Wattson, à Ann-Arbor.

Cette petite planète porte à 128 le nombre actuellement connu de ces astéroïdes.

4

Étoiles filantes manifestées le 11 août et les 11 et 28 novembre 1872.

Depuis que l'on a reconnu que le phénomène des étoiles filantes se manifeste avec une intensité extraordinaire à deux époques bien déterminées de l'année, c'est-à-dire vers le 11 août et vers le 11 novembre, les astronomes peuvent prendre d'avance leurs dispositions pour procéder à l'observation de ce beau phénomène céleste. M. Le Verrier s'est distingué par l'admirable organisation qu'il a donnée, en 1872, à ce genre d'observations. M. Le Verrier n'est plus directeur de l'Observatoire de Paris, il n'est plus le chef privilégié et officiel de l'astronomie française, et pourtant il est toujours le chef de cette science dans notre pays. Il a perdu la dignité dont l'État l'avait revêtu, mais il a gardé sa prodigieuse activité et sa puissance extraordinaire de travail. L'Association scientifique dont il a été le créateur et qu'il continue de diriger avec ardeur dans la voie de l'étude et du progrès, remplace pour lui l'Observatoire.

Digitized by Google

M. Le Verrier avait préparé toute une armée d'astronomes, répartis sur les divers points de la France, en s'adressant aux nombreux membres que l'Association scientifique compte dans notre pays. Il les chargea d'observer les étoiles filantes pendant les nuits des 9, 10 et 11 août 1872. M. Le Verrier a fait connaître les résultats de ces trois nuits d'études des astronomes de l'Association scientifique. Le ciel donna pendant ces nuits le spectacle d'un feu d'artifice incessant; les astres mobiles se montraient par essaims pressés et rapides. Il est tel observateur qui a constaté 500 à 600 étoiles filantes dans une seule nuit.

Chaque station avait été munie d'une carte céleste, envoyée de Paris par l'Association scientifique. Sur cette carte, l'observateur traçait au crayon une ligne, quand il avait suivi de l'œil une étoile filante dont il avait pu apprécier la direction et l'éclat. L'heure de l'apparition était notée sur le même point de la carte.

C'est ainsi qu'au même instant, dans près de quarante stations, le phénomène périodique des étoiles filantes a été suivi les 10 et 11 août avec une précision et un soin jusque-là sans exemple. Les résultats de cet ensemble de travaux ne peuvent encore être connus et discutés; mais il est impossible qu'ils n'apportent pas quelque lumière pour l'explication de cet étrange phénomène.

Le remarquable concert d'études qui a permis de recueillir et de centraliser tant d'observations, a été organisé, comme nous l'avons dit, par l'initiative individuelle de M. Le Verrier, qui semble vouloir nous prouver que les titres et les places ne font ni le talent ni l'autorité, que ce n'est pas la fonction qui fait l'homme, et que l'on peut n'être plus le directeur de l'Observatoire de Paris et être toujours le directeur de l'astronomie française.

Le phénomène des étoiles filantes est, comme on le sait, sensiblement périodique. Il est deux époques bien précises de l'année dans lesquelles ce beau phénomène se remarque avec une intensité extraordinaire : du 9 au 12 du

Digitized by Google

mois d'août de chaque année et pendant les mêmes nuits du mois de novembre. Depuis que les astronomes sont bien fixés sur la périodicité de cette apparition céleste, les observateurs s'y préparent à l'avance, de sorte que ce phénomène est partout très-bien étudié. Mais on a rarement vu un concours d'observateurs instruits et zélés aussi considérable que celui qui s'est consacré, au mois de novembre 1872, à l'observation des étoiles filantes. M. Le Verrier avait organisé, parmi les correspondants de cette vaste association, un réseau de stations, pour enregistrer le nombre et la direction des étoiles filantes pendant les nuits des 11 et 12 novembre. Instruments, planisphères et cartes célestes avaient été distribués en nombre suffisant à toutes les stations, et des instructions minutieuses leur avaient été adressées. Enfin les lignes télégraphiques françaises avaient pris des dispositions sur tout notre territoire, pour expédier à Paris le résultat des observations.

Voici, par ordre alphabétique, les principales stations organisées par M. Le Verrier, en France et à l'étranger :

Alexandrie (Piémont), — Turin (Piémont), — Barcelonnette, — Bordeaux, — Chartres, — Dijon, — Gênes (Italie), — Grenoble, — Le Mans, — Lyon, — Marseille, — Moncalieri, — Montpellier, — Nice, — Orange, — Paris, — Rochefort, — Rouen, — Sainte-Honorine-du-Fay, — Saint-Lô, — Trémont.

Nous ne donnerons pas le détail du nombre d'étoiles filantes enregistrées sur ce vaste réseau. Contentons-nous de dire qu'il est des observateurs qui en ont noté plus de deux cents.

Un fait d'une grande importance résulte de cet ensemble d'observations. Il y a un an à peine, on croyait que les étoiles filantes arrivaient presque toutes du même point du ciel, c'est-à-dire de la constellation du *Lion*. Mais de l'observation de ce phénomène au mois de novembre 1872 il est résulté ce fait nouveau, qu'il existe quelques autres centres de départ ou de radiation des étoiles filantes. Outre la constellation du *Lion*, on a noté des points radiants dans

Digitized by Google

le *Taureau*, les *Gémeaux* et autres constellations. M. Stéphan, à Marseille, a trouvé, pendant la troisième nuit, que le point radiant était le *Cygne*, et à Gênes, près de la moitié des étoiles venaient de directions quelconques.

Ainsi, l'essaim de corpuscules mobiles que la terre traverse aux deux époques d'août et de novembre, ne vient pas, comme on l'avait pensé, d'un seul et même point de l'espace.

Mais une dernière surprise était réservée aux astronomes. Ce phénomène périodique, qui était attendu dans la nuit du 12 au 13 novembre, d'après le résultat d'un nombre déjà assez considérable de faits de cet ordre, n'a eu lieu à cette époque qu'avec assez peu de développement, et, chose tout à fait imprévue, dans la nuit du 27 au 28 novembre, alors que rien ne le faisait attendre, il a éclaté avec une magnificence inouïe.

Les observateurs n'étaient plus là pour étudier cet imposant phénomène. Cependant ceux des astronomes de profession qui étaient à leur poste ordinaire, ont pu faire le dénombrement approximatif des étoiles filantes qui se sont montrées pendant cette nuit.

Le numéro du 22 décembre du *Bulletin de l'association française*, de M. Le Verrier, est rempli du résultat des observations qui ont été faites des étoiles filantes pendant la nuit du 27 au 28 novembre dans plusieurs villes et localités de l'Europe. Il est tel observateur qui a compté 500 à 600 étoiles filantes; tel autre qui a dépassé ce nombre.

Dans le nord de l'Europe, l'état brumeux et pluvieux du ciel n'a pas permis les observations; mais il en a été autrement dans les régions méridionales. L'averse imprévue d'étoiles du 27 novembre a été observée à Toulouse, à Bordeaux, à Pau, à Grenoble, à Montauban, à Avignon, à Mâcon, à Chambéry, à Bourg et dans beaucoup d'autres points de la France centrale et méridionale. Elle a été également observée à Moncalieri, près de Turin, par l'astronome Denza; à Rome, par le P. Secchi; à Naples et en Sicile.

Digitized by Google

On cherchait en vain à compter ces météores, tant ils se succédaient rapidement : on en voyait jusqu'à 20, 25 et 30 à la fois. A Moncalieri, quatre observateurs ont compté *trente-trois mille quatre cents* météores en six heures et demie. Ailleurs on en a compté 38 000, 42 000, et combien ont échappé aux regards !

« Toutes les admirables et gracieuses figures, dit M. Denza, que nous voyons tracées sur la voûte du ciel lors des grandes pluies météoriques de novembre, toutes vinrent charmer nos yeux. C'étaient de nombreux météores aux couleurs délicates et variées, plusieurs suivis de longues et brillantes traînées, un grand nombre de globes éblouissants de lumière, quelques-uns du diamètre lunaire à peu près; des nuages transparents et luisants, qui çà et là, en mille manières, se rompant dans l'atmosphère, s'ouvraient en faisceaux de rayons aux formes les plus vagues et les plus bizarres. »

8

Étude des nébuleuses.

Un grand travail d'astronomie physique s'exécute en ce moment à l'observatoire de Marseille. M. Stéphan, directeur de cet observatoire, s'occupe de la recherche et de l'étude des *nébuleuses*, et il a déjà fait de belles découvertes dans ce champ d'études intéressantes.

Mettant à profit le télescope Foucault de $0^m,80$ établi à cet observatoire, M. Stéphan a entrepris, depuis plusieurs années, une revue générale de la portion du ciel visible sous nos latitudes, dans le but de compléter la liste déjà si considérable des nébuleuses que nous connaissons. Ses recherches, qui ont surtout porté sur la zone comprise entre 45 et 100 degrés de distance polaire nord, ont amené jusqu'ici la découverte d'environ 250 nébuleuses nouvelles, et tout porte à croire que ce chiffre n'est qu'une faible fraction de celui que M. Stéphan pourra obtenir.

Digitized by Google

Le travail de M. Stéphan se compose de deux parties : une première, qui comprend l'exploration du ciel pour la découverte des nébuleuses, et une deuxième, dans laquelle les nébuleuses sont reprises avec soin, une à une, pour être comparées avec une étoile voisine, comme on le fait ordinairement pour les comètes.

En présentant à l'Académie des sciences le résultat des travaux de M. Stéphan, M. Delaunay, directeur de l'Observatoire de Paris, a fait ressortir toute l'importance de ces études nouvelles.

« Si l'hypothèse d'Herschell est fondée, a dit M. Delaunay, c'est-à-dire si les distances des nébuleuses à notre système solaire sont infiniment grandes par rapport aux distances des étoiles fixes, il faut voir dans les nébuleuses des repères qui permettent d'apprécier avec certitude le mouvement de notre soleil dans l'espace, ainsi que celui de la nébuleuse tout entière dont il fait partie.

On est frappé, a ajouté M. Delaunay, en examinant le tableau des positions des quarante nébuleuses découvertes par M. Stéphan, de la forte proportion des groupes de nébuleuses voisines qui peuplent certaines régions du ciel. Il est donc légitime de supposer que la répartition de ces corps n'est pas quelconque, qu'il y a au contraire solidarité entre les nébuleuses d'un même groupe comme entre les diverses parties d'une étoile multiple. Peut-être arrivera-t-on, par leur étude attentive, à constater que les lois de la gravité newtonienne subsistent encore à ces distances énormes.

Notre génération ne peut évidemment pas espérer pour elle-même la solution de ces grands problèmes ; mais c'est notre devoir de travailler pour nos descendants, comme les anciens ont travaillé pour nous, et d'accumuler les matériaux qui serviront de base à l'astronomie future. »

C'est un des traits les plus nobles, les plus saisissants de cette sublime science de l'astronomie, de travailler presque toujours en vue de la postérité, de faire abstraction de ses propres intérêts et de sa propre gloire, pour ne songer qu'à transmettre aux générations futures un héritage de découvertes. Ce n'est peut-être qu'au bout de plusieurs

Digitized by Google

siècles que les observations que nous faisons de nos jours trouveront leur emploi utile dans la science. De même que Ptolémée et Hipparque, de même que Kopernik et Keppler ont travaillé pour nous, de même nous travaillons, à notre tour, pour les astronomes du trentième siècle!

6

Passage de la planète Vénus au devant du soleil en 1874.

Le prochain passage de la planète Vénus au devant du soleil, qui aura lieu en 1874, occupe beaucoup nos astronomes, car on doit trouver dans l'examen attentif de ce phénomène si rare une occasion de préciser deux faits qui touchent aux fondements de l'astronomie : la distance de la terre au soleil et la vitesse de la lumière. M. Faye a fait, à cette occasion, une communication à l'Académie des sciences sur le rôle important qui sera dévolu à la photographie pour l'observation du prochain passage de Vénus.

Le *photo-héliographe*, instrument nouveau qui permet de saisir et de fixer automatiquement, par la photographie, l'image du soleil, sera surtout d'un grand usage dans cette occasion.

L'Angleterre, dit M. Faye, a fait construire huit *photo-héliographes* sur le modèle de celui de Kew, dont trois sont destinés à la Russie, qui en possède déjà un. Les Allemands vont en avoir quatre; le Portugal expédiera celui de Lisbonne à Macao; les États-Unis en construisent également, mais sur un plan bien différent; la France projette de faire construire quatre appareils photographiques, dont M. Delaunay avait confié l'étude à MM. Martin, Wolf et Bourbouze. Cela fait déjà plus de vingt appareils photographiques qui vont être expédiés, avec autant d'habiles photographes, sur les points les plus favorables des deux hémisphères, pour la mesure de la distance de la terre au

Digitized by Google

soleil, par la mesure de la *parallaxe*. Voilà ce qu'a produit, ajoute M. Faye, l'idée simple mais féconde de supprimer l'observateur et de remplacer son œil et son cerveau par une plaque sensible reliée à un télégraphe électrique. C'est, dans le système des observations modernes, un progrès comparable à celui qui a été réalisé, il y a deux siècles, par l'application des lunettes aux instruments de mesure.

M. Warren de la Rue a choisi ce même sujet pour texte du discours qu'il a prononcé à l'inauguration de l'une des sections de l'Association britanique, réunie à Brighton en septembre 1872. Ce savant praticien a retracé et discuté les préparatifs et les essais qui se font dans ce but en Angleterre, en Russie, en Allemagne et aux États-Unis.

Dans cette vaste entreprise photographique, il faut distinguer deux méthodes : celle qui consiste à employer un objectif à court foyer, donnant une très-petite image focale, que l'on est obligé d'agrandir à l'aide d'un appareil optique spécial, pour la projeter ensuite sur la plaque sensible ; et celle qui se borne à demander l'image céleste à un objectif à très-long foyer, qui la dessine immédiatement sur la plaque. La première méthode a l'avantage d'employer des appareils très-maniables, mais cet avantage est compensé par l'inconvénient de l'appareil auxiliaire, qui peut altérer l'exactitude des clichés et déformer les images. La deuxième méthode est exempte de ces défauts ; mais on redoute d'être conduit à transporter au loin et à ériger des lunettes de dix à douze mètres de longueur. Les astronomes des États-Unis, suivant M. Warren de la Rue, se sont néanmoins arrêtés à l'emploi des grands objectifs, en simplifiant leur installation à l'aide d'un héliostat.

Ces deux méthodes ont déjà été appliquées en France, il y a de longues années, en 1858 et en 1860. On réussit du premier coup, le 15 mars 1858, à produire de magnifiques épreuves du passage de la lune sur le soleil.

Quelques jours plus tard, M. Faye présenta les autres

Digitized by Google

clichés de l'éclipse du 15 mars, accompagnés d'une série d'images solaires d'une perfection remarquable, et du dessin de l'appareil qui nous avait servi à mesurer les coordonnées des divers points du bord de l'astre ou du centre des taches.

Il résultait de ce premier succès que la photographie pouvait servir à étudier le phénomène des éclipses solaires par différents astres.

Déjà en 1849 M. Faye avait parlé de la possibilité de supprimer l'œil de l'observateur dans les observations méridiennes elles-mêmes. Il fallait ici renoncer aux longues lunettes et recourir à un appareil d'agrandissement analogue à celui que l'on étudie encore en ce moment en Allemagne, en Angleterre et en France. M. Faye y parvint à l'aide d'un appareil qui fut construit par M. Porro et d'un télégraphe de MM. Digney frères. Cet appareil consistait en une lunette méridienne à prisme objectif tournant sur des colliers et portant à la place de l'oculaire l'appareil d'agrandissement destiné à projeter à la fois sur la plaque sensible le réticule et l'image solaire. Une détente faisait marcher au doigt, presque instantanément, un très-petit écran placé dans le plan de l'anneau oculaire de l'appareil optique, et l'enregistreur électrique, relié à cet écran, notait le temps avec une précision extrême. L'observation méridienne qui a été faite ainsi existe encore. Elle a été exécutée, non par un astronome, mais par un enfant, et malgré quelques petits défauts dus à une installation précipitée, aucun observatoire ne saurait produire rien de pareil par les anciennes méthodes.

Plus tard, c'est-à-dire en 1860, on a fait un pas de plus. M. Laussedat imagina un procédé fort ingénieux, qui consistait à placer la lunette dans une position fixe, et à lui renvoyer l'image du soleil à l'aide du miroir plan d'un héliostat. Il ne se contenta pas de l'imaginer; il l'appliqua lui-même en Algérie à l'observation de l'éclipse de 1860. Il fit voir que ce procédé permettrait d'utiliser, pour l'observation photographique du passage de Vénus, un objectif

Digitized by Google

d'une longueur focale quelconque. C'est précisément le procédé que les astronomes des États-Unis vont employer en grand, en 1874, avec des lunettes de 40 pieds anglais.

Les astronomes allemands, dit M. Faye, ont décidé que les mesures héliométriques, à l'aide de l'appareil inventé par Bourguer, perfectionné par Dollond et si bien construit par Fraunhofer, tiendraient le premier rang dans leurs expéditions de 1874. Les contacts de Halley et la photographie sont par eux relégués au second rang.

On s'explique cette décision pour la méthode des contacts en considérant l'influence inévitable des ondulations atmosphériques sur les observations ainsi obtenues. Cette influence se retrouve tout entière dans chaque observation de cette dernière espèce ; pour l'éliminer, il faut que ce contact ait été observé un grand nombre de fois par beaucoup d'observateurs ; en d'autres termes, il faut un grand nombre de stations combinées entre elles. Dans le système allemand, au contraire, chaque observateur peut répéter ses mesures un certain nombre de fois dans des circonstances atmosphériques incessamment variables ; il obtient ainsi un résultat où ces influences accidentelles se seront compensées en grande partie.

Le résultat a donc une valeur par lui-même, et n'a pas besoin, pour l'élimination de cette cause d'erreur, d'être combiné avec beaucoup d'autres. Mais on doit faire observer que la méthode photographique possède cet avantage à un degré bien plus marqué. En outre, elle échappe beaucoup mieux à une autre influence, plus dangereuse, à savoir l'action prolongée de la chaleur solaire qui accompagne les rayons de lumière introduits dans nos appareils. Ce sont les mesures héliométriques qui en ressentiront le plus les inconvénients, surtout quand il s'agira de mettre artificiellement en contact les bords du soleil et de la planète. Selon M. Faye, la méthode photographique est donc bien supérieure à celle que proposent les astronomes allemands.

Cependant, ajoute M. Faye, cette idée n'a pas paru toujours aussi frappante qu'aujourd'hui. En 1858, on n'a ac-

Digitized by Google

cordé aux premiers résultats de M. Faye qu'un intérêt passager; on ne prévoyait pas alors qu'en 1874 on verrait une trentaine de photographes prendre part, et peut-être la plus grande part, aux expéditions organisées par les nations civilisées pour l'observation du passage de Vénus.

7

Éruptions solaires de juillet 1872.

Le P. Secchi, qui observe le soleil sans discontinuer, a donné une relation très-détaillée des phénomènes qui accompagnèrent l'éruption solaire observée par lui le 7 juillet 1872. Un extrait de sa relation intéressera certainement nos lecteurs, en leur donnant une idée de tous les phénomènes de ce genre.

Cette magnifique éruption eut lieu de 3 heures 30 minutes à 6 heures 50 minutes.

Des jets étaient lancés de la surface de l'astre; et à 3 heures 50 minutes un gros nuage cumuliforme les surmontait. Il était formé par l'enchevêtrement et la fusion de la masse des jets eux-mêmes; et lorsque la masse se fut soulevée et étalée à une hauteur de 80 secondes, de 65 à laquelle elle était, et qu'elle eut occupé 10 degrés en largeur, elle parut se résoudre en filets gracieusement recourbés, comme les feuilles d'acanthe dans un chapiteau corinthien. Cependant les courbes de ces jets ne sont pas paraboliques, mais réellement spirales, car on y voit la volute se former aux extrémités des filets.

Le 11 juillet, à 9 heures du matin, une autre éruption était en pleine activité, et la forme d'une belle tache déjà observée était sensiblement changée depuis le jour précédent. Sur les bords solaires paraissaient des jets très-vifs et très-denses, de hauteur médiocre, mais formant une masse compacte; près de cette masse, se trouvaient des assemblages de jets filiformes, élevés à plus de 1′ 30″,

Digitized by Google

tournés en spirale et en arc de cercle. La masse brillante passa par des phases très-curieuses : après s'être dissipée à 9 heures 55 minutes, elle fut remplacée par un cumulus très-élevé, oblique, de forme ovale, qui se transforma dans l'espace de quelques minutes en un nuage de forme ordinaire, émettant vers le bas une pluie de feu surprenante. A 10 heures 7 minutes, l'intensité fut maximum, et ensuite tout disparut.

Le jour suivant, 12, les éruptions continuèrent, toujours intermittentes et se renouvelant à des intervalles de quatre à cinq heures; mais elles furent moins vives que le jour précédent.

Le 13 juillet, on eut encore un reste d'éruption, mais elles consistèrent en panaches hydrogénés diffus.

Dans les émissions on vit apparaître renversées les raies du sodium, du magnesium, du fer et une foule d'autres, surtout dans le vert que l'on ne pouvait plus distinguer.

La tache apparue le 8 était toujours visible, et l'analyse spectrale accusait de vastes éruptions à son intérieur; l'un des phénomènes les plus curieux fut de voir les raies du chrome très-diffuses et gonflées comme celles du sodium. Le 28, cette tache était assez voisine du bord, mais elle était seulement précédée de panaches faibles. Le 21, au matin, un filet étroit se séparait seul du bord, et la tache était bordée par un anneau très-mince de petits points brillants ou facules.

De ces faits, le P. Secchi tire les conclusions suivantes :

1° Les indices d'éruption dans les taches, constitués par le renversement des raies de l'hydrogène et par les dilatations des raies des autres vapeurs métalliques, sont des indices rationnels et certains de l'existence réelle de ces éruptions. Ces modifications des raies sont alors l'équivalent du renversement qu'on observe au bord.

2° Les taches passant par deux périodes bien distinctes, celle de formation et celle de dissolution, la présence d'une tache au bord ne permet pas de conclure à l'existence né-

Digitized by Google

cessaire d'une éruption visible, car la tache pourrait bien être dans sa deuxième phase de dissolution.

3° Ainsi se trouve encore confirmé que les facules très-vives, surtout en présence des taches, sont accompagnées d'éruptions, et qu'elles déterminent une élévation assez sensible sur le bord solaire.

4° On voit, par ces faits, que les éruptions peuvent durer un nombre considérable de jours, et que les changements de forme des taches sont probablement produits par des éruptions nouvelles.

Ainsi se confirme encore la relation qui paraît relier ces explosions solaires avec nos aurores boréales et nos perturbations magnétiques.

Ces explosions et la simultanéité des aurores boréales ont été rattachées aussi à la lumière zodiacale. Les relations entre ces phénomènes paraissaient confirmées par les observations spectrales de la lumière zodiacale, à laquelle on attribuait la même raie qu'à l'aurore boréale, et qu'on regardait comme formée d'une seule couleur, analogue à celle d'une raie secondaire constatée dans l'atmosphère solaire pendant les éclipses.

Mais il paraît certain que la lumière zodiacale ne donne pas une simple raie.

Cette lumière est donc de l'ordre de ces faibles lumières qui, à cause de leur faiblesse même, paraissent monochromatiques. Il faut rejeter franchement de la science ces assertions : 1° que la lumière zodiacale est monochromatique dans le sens rigoureux de ce mot ; 2° qu'elle est analogue à celle de l'aurore boréale ; 3° qu'elle présente une connexion avec la raie secondaire de l'atmosphère solaire vue dans les éclipses. Cela n'empêche pas d'ailleurs d'admettre que la lumière zodiacale soit en dépendance de l'atmosphère solaire.

Digitized by Google

8

Présence du magnésium dans l'atmosphère du soleil.

Un astronome de Palerme, M. Tacchini, a fait la découverte de la présence du magnésium dans l'atmosphère du soleil. Il paraît qu'on a quelque peine, dans les observatoires du Nord, à s'assurer de la réalité de ce fait. La transparence, la pureté de l'atmosphère, à l'extrême sud de l'Italie, semblent permettre seules d'explorer avec le soin nécessaire la lumière du soleil décomposée par le spectroscope, pour mettre en évidence la présence dans l'astre radieux d'un métal, le magnésium, qui fait partie des terrains de notre globe.

C'est sur le bord occidental du soleil que M. Tacchini avait d'abord reconnu la présence du magnésium. Mais d'après des observations plus récentes, communiquées à l'Académie des sciences de Paris, le 30 septembre 1872, l'astronome de Palerme a retrouvé le magnésium sur le bord tout entier du soleil. Selon lui, à certains moments, l'atmosphère solaire se trouvait presque tout entière envahie par les vapeurs de ce métal.

Le magnésium, quand il est réduit en fil, brûle avec un éclat extraordinaire, et l'on sait que la lumière résultant de sa combustion a été quelquefois employée par les photographes comme succédané de la lumière solaire. La combustion du magnésium pourrait donc être une des causes de l'incandescence du soleil, en supposant que l'oxygène fît partie constituante de l'atmosphère du soleil. D'après la théorie de M. Tacchini, le magnésium arriverait à la surface du soleil par une sorte d'éruption volcanique. Lancé de l'intérieur de ce globe et arrivant dans son atmosphère (supposée oxygénée), il s'enflammerait et produirait l'illumination observée.

Digitized by Google

C'est une des plus belles découvertes de notre siècle que de pouvoir ainsi formuler des vues précises sur la nature des substances qui composent les astres. Les physiciens osent aujourd'hui nous dire quelles sont les substances qui entrent dans la composition des globes qui roulent dans la profondeur des espaces et que nos yeux seuls ne peuvent atteindre. Il y a peu de témoignages aussi brillants de la puissance et de la portée des ressources et des méthodes de la science actuelle.

9

Véritable température du soleil.

Rien de plus étrange que les variations qui ont eu lieu pour l'estimation de la température du soleil. Tandis que Pouillet accorde à peine au soleil une température de 1400 à 1700 degrés, le P. Secchi porte cette chaleur au chiffre de *dix millions* de degrés. Entre ces deux extrêmes, il faut citer l'évaluation d'un savant allemand, Spierer, qui attribue au soleil une température de 27 000 degrés.

Ce qu'il y a de plus surprenant, c'est que les résultats les plus opposés, ceux de Pouillet et ceux du P. Secchi, ont été tirés d'un même phénomène : la radiation calorifique du soleil, dont ces savants ont mesuré l'intensité par des procédés qui sont à peine différents. Une aussi énorme divergence dans les résultats ne peut provenir des observations, mais bien de la manière dont ces observations ont été interprétées.

Un physicien, M. Vicaire, a discuté la méthode d'expérience de Pouillet et celle du P. Secchi, ainsi que la manière de déduire des observations la température solaire. De cette discussion M. Vicaire conclut que le P. Secchi a été trompé par une formule inexacte des lois du rayonnement, et que, par conséquent, l'évaluation donnée par ce physicien ne saurait être l'expression de la vérité. Sans

Digitized by Google

vouloir donner de chiffre précis, M. Vicaire pense que la température du soleil n'est pas supérieure à 3000 degrés, c'est-à-dire ne dépasse pas de beaucoup la chaleur de nos flammes.

M. Faye, abondant dans le sens de l'auteur de ce travail, a fait remarquer qu'il résulte des recherches d'un mathématicien anglais, sir W. Thomson, que la température du soleil ne saurait être beaucoup plus élevée que celle des sources calorifiques que représentent nos fourneaux industriels. Sir W. Thomson a trouvé que le degré de la chaleur solaire admis par Pouillet répond à celle que donnerait la houille brûlant à raison d'une livre par seconde. Or, dans le foyer de nos locomotives, le charbon brûle à raison d'une livre par pied carré de grille avec une vitesse de 30 à 90 secondes, ce qui n'est pas très-supérieur, en définitive, au degré auquel Pouillet estime la chaleur solaire.

M. Sainte-Claire Deville, si compétent quand il s'agit des hautes températures des foyers artificiels, se range à l'opinion de M. Faye. Il ne croit pas que la chaleur du soleil soit plus forte que celle des flammes que nous reproduisons.

M. Edmond Becquerel partage les mêmes vues. Ce physicien a rappelé les températures des sources lumineuses les plus intenses que nous connaissions, et qui sont entièrement comparables, dans une certaine mesure, à la lumière solaire. La lumière oxy-hydrique, c'est-à-dire celle qui résulte de la combustion du gaz hydrogène par le gaz oxygène (cette lumière même qui a été expérimentée pendant l'hiver de 1872 par une compagnie industrielle, sur quelques points de Paris, et notamment sur le boulevard des Italiens), la lumière oxy-hydrique, dont l'éclat surpasse celui des flammes ordinaires, est bien au-dessous de la température de 2500 degrés: la flamme du gaz de l'éclairage ordinaire n'est que de 1900 degrés environ.

Aussi M. Edmond Becquerel pense-t-il que les températures les plus élevées que l'on puisse produire par la combustion, ainsi que par l'action de l'électricité, ne s'é-

Digitized by Google

lèvent pas beaucoup au delà de 2000 à 2500 degrés, et que par conséquent la température solaire ne dépasserait guère 3000 degrés.

Il est certain qu'il faut beaucoup rabattre des idées excessives que l'on s'était faites autrefois, autant de la chaleur que de la lumière du soleil. On a fait, il y a plusieurs années, de curieuses comparaisons entre la lumière du soleil et l'intensité des puissantes lumières artificielles que nous possédons. Ces résultats, qui ont beaucoup surpris, sont confirmés par les observations nouvelles qui concernent la chaleur solaire, phénomène évidemment corrélatif de la lumière du même astre. On a comparé la lumière du soleil à la lumière électrique et à la lumière oxy-hydrique, et on a trouvé que le soleil n'est que 56 fois plus lumineux, à distance égale, que la lumière oxy-hydrique, et seulement *deux fois et demie* plus lumineux que la lumière électrique fournie par une pile très-puissante.

Si donc, comme l'a fait remarquer M. Fizeau, le physicien même à qui l'on doit les expériences comparatives dont nous parlons entre la lumière solaire et la lumière électrique, si donc il faut reconnaître que la lumière solaire est supérieure en intensité à toutes les sources de lumière que l'homme a su créer, il faut ajouter qu'elle n'est pourtant que deux fois et demie plus forte que la lumière électrique. Ces deux sources de lumière restent dès lors tout à fait comparables entre elles, ce qui conduit à admettre que leurs températures ne doivent pas différer d'une façon excessive, comme cela résulterait des expériences et des calculs du P. Secchi.

Digitized by Google

10

Sur les observations méridiennes absolues dans les basses latitudes de l'hémisphère austral. Disposition nouvelle prise à l'Observatoire impérial de Rio-Janeiro, par M. Liais, directeur de cet Observatoire.

M. Liais s'est proposé d'obtenir des observations absolues au moyen de la lunette méridienne, destinée, comme on le sait, à donner l'heure du passage d'un astre au méridien, ou, en d'autres termes, son ascension droite. Il faut, pour atteindre ce but, avec les méthodes connues, observer la même étoile au moins deux fois : une fois à son passage supérieur au méridien et une fois à son passage inférieur.

Cette condition, irréalisable sous l'équateur, n'existe pas non plus dans les basses latitudes de l'hémisphère austral ; on n'y voit aucune étoile assez rapprochée du pôle et assez brillante pour être observée deux fois dans une même journée, l'un des passages ayant lieu la nuit et l'autre le jour.

Cette difficulté existant à Rio-Janeiro, au moins pendant une grande partie de l'année, la latitude étant de 22°54′ sud, M. Liais s'est préoccupé de tourner cet obstacle.

Dans ce but, après avoir muni la lunette méridienne de deux collimateurs opposés, et après avoir organisé les moyens de déterminer rigoureusement l'horizontalité de l'axe, il a placé sur le prolongement du méridien de l'instrument, et entre lui et son collimateur du sud, un alt-azimut destiné à l'observation des azimuts extrêmes des belles et grandes étoiles circompolaires, observables le jour et la nuit.

Cet alt-azimut permet d'obtenir l'angle azimutal entre l'axe optique de la lunette méridienne, sur laquelle sa propre lunette peut viser dans la position horizontale, et chacun des deux azimuts extrêmes d'une même circompolaire. De là on déduit la déviation de la lunette méridienne hors du méridien, ou mieux encore, comme cette lunette est munie d'un micromètre, on peut obtenir l'angle que fait avec

Digitized by Google

le méridien l'un des collimateurs fixes, et on en déduit celui de la lunette.

La lunette méridienne peut ainsi être parfaitement rectifiée, sans faire intervenir ses propres observations. Elle peut ensuite fournir les différences des ascensions droites des astres, sans recourir aux observations des autres observatoires.

Ce mode de détermination du méridien offre le grand avantage de permettre de pousser la précision à un degré extrême. En outre, on n'a pas à craindre ici l'influence des anomalies de l'horloge, comme dans les méthodes de détermination du méridien par les passages supérieurs et inférieurs d'une même étoile circompolaire. Par conséquent, l'inconvénient que présente l'absence d'une étoile brillante, voisine du pôle austral, a conduit à trouver un moyen plus parfait que celui auquel on aurait recouru si une telle étoile avait existé.

Un autre avantage très-important résulte de la disposition adoptée par M. Liais; cet avantage sera obtenu par le déplacement d'une lunette du premier vertical (c'est-à-dire mobile dans le plan du premier vertical) sur le prolongement de l'axe optique de la lunette de l'alt-azimut, quand celle-ci est amenée perpendiculairement au méridien dans la position horizontale. La lunette du premier vertical pourra alors être rectifiée perpendiculairement au méridien de la même manière que la lunette méridienne dans le plan du méridien, et alors les deux passages d'une même étoile au premier vertical, combinés avec le passage méridien, permettront d'étudier la régularité et la constance de la marche de l'horloge, et de reconnaître et d'éliminer ses anomalies.

De plus, en même temps qu'à l'aide des observations des azimuts extrêmes on obtient le méridien, on a aussi l'angle compris entre les deux azimuts extrêmes d'une même circompolaire.

Digitized by Google

11

Mémoire sur les théories des quatre planètes supérieures : Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune; par M. Le Verrier.

Un travail d'une très-grande portée a été exécuté en 1872 par l'illustre astronome M. Le Verrier : il est relatif aux théories des quatre planètes supérieures. Nous ne pourrons en dire ici que quelques mots.

Les travaux antérieurs de M. Le Verrier ont montré que les mouvements de la Terre et de Vénus sont représentés par la théorie avec toute l'exactitude que comportent les observations. Mercure et Mars présentent, au contraire, des incertitudes.

La première partie du travail qu'il s'agit d'effectuer consiste dans la détermination des mouvements que chacune des quatre planètes éprouve par l'action des trois autres. C'est cette première partie qui a été publiée cette année par l'auteur.

12

Sur les masses des planètes et la parallaxe du soleil; par M. Le Verrier.

Un autre travail non moins important que celui qui précède, a encore été communiqué au monde savant par M. Le Verrier.

On sait que le prochain passage de Vénus sur le soleil (en 1874) préoccupe tous les astronomes. C'est à ce propos que nous donnons l'extrait suivant du Mémoire de M. Le Verrier.

Les astronomes, dit M. Le Verrier, portent un grand intérêt à l'exacte détermination de l'angle π de la parallaxe solaire; c'est l'angle maximum sous lequel un observa-

Digitized by Google

teur, supposé placé au centre du soleil, verrait le rayon du globe terrestre.

La parallaxe solaire étant connue en secondes sexagésimales, il suffit de chercher combien de fois elle est contenue dans le nombre 206265, pour en conclure la distance du Soleil à la Terre, rapportée au rayon du globe terrestre, pris pour unité.

Laplace, avec les astronomes français de son époque, a adopté dans la *Mécanique céleste* la parallaxe 8″,813, déduite des passages de Vénus observés en 1761 et 1769. On en conclut la distance 23405 à la Terre.

Ultérieurement, Encke ayant repris la discussion de ces mêmes passages de Vénus sur le Soleil, estima que la parallaxe serait seulement de 8″,578, et que la distance du Soleil à la Terre devrait être portée à 24046 rayons du globe terrestre.

On a reconnu que ce changement apporté par l'astronome de Berlin au nombre de Laplace n'est pas heureux, et qu'il eût plutôt fallu ajouter quelques centièmes de seconde à la valeur 8″,813 attribuée à la parallaxe solaire par l'auteur de la *Mécanique céleste*.

Que la distance du Soleil à la Terre soit plus ou moins grande d'une petite fraction de sa valeur, le fait n'est pas en soi de nature à offrir un grand intérêt à notre esprit. Mais la connaissance de la parallaxe solaire est utile dans plusieurs calculs astronomiques; elle permet notamment de déterminer la valeur de la masse de la Terre et de tenir compte de son action dans le monde, en l'introduisant dans les calculs de la mécanique céleste.

L'astronomie devrait entrer, selon M. Le Verrier, dans une voie un peu nouvelle. M. Le Verrier formule ainsi l'ensemble des travaux qui seraient aujourd'hui nécessaires :

« 1° Il faudrait tout d'abord ouvrir ce que nous appellerons, pour mieux préciser notre pensée, le *compte des matières célestes*. A cet effet, remontant dans le passé, on chercherait avec

Digitized by Google

soin les circonstances dans lesquelles les actions particulières à telle ou telle planète se sont particulièrement accentuées, et on établirait l'équation de condition qui en résulte pour la détermination de sa masse. On ferait concourir à ce travail toutes les observations passées faites dans les divers observatoires.

On rechercherait en même temps à préciser dans l'avenir les circonstances les plus favorables à la détermination des masses, afin de les signaler aux astronomes et de réaliser les observations nécessaires.

De là résulterait un ensemble de conditions dont le trésor s'accroîtrait chaque jour et qui conduirait aux plus importants résultats.

2° Nous sollicitons la reprise par les physiciens de la mesure *directe* de la vitesse de la lumière. L'Académie l'obtiendrait certainement de M. Fizeau.

3° La mesure de la constante de l'aberration doit être l'objet de l'attention des astronomes; il serait fort intéressant, aujourd'hui que la constante déterminée par M. Struve joue un rôle si spécial, d'avoir l'avis motivé de cet éminent astronome sur l'exactitude à laquelle il est sûr d'avoir atteint.

4° Enfin la mesure de la parallaxe solaire par les passages de Vénus conserve tout son intérêt, mais à la condition qu'elle sera faite avec une précision exceptionnelle et que l'astronome pourra répondre d'une exactitude correspondant à $\frac{1}{100}$ de seconde d'arc, soit la $\frac{1}{900}$ partie de la valeur totale de la parallaxe.

A cette limite d'une précision extrême, le travail devient une œuvre d'art des plus délicates, et qui ne saurait être confiée qu'à quelques hommes ayant donné des garanties spéciales de dévouement à l'entreprise et qui soient déterminés à aller eux-mêmes réaliser les observations. »

13

L'association nouvellement fondée en Italie, sous le titre de *Societa dei Spectroscopisti italiani.*

Une société a été organisée en Italie en 1871 dans le but d'appliquer systématiquement l'analyse spectrale à l'é-

Digitized by Google

tude du soleil. Cette association a déjà obtenu l'appui du gouvernement italien, et elle a révélé son existence à l'Académie des sciences de Paris en lui adressant le premier numéro de la publication mensuelle de ses travaux.

Ces phénomènes mystérieux qui préoccupèrent tant le génie d'Arago, et qui semblaient devoir nous échapper à jamais, ou du moins ne se révéler à nous qu'à l'instant si fugitif de nos trop rares éclipses totales, comme pour irriter notre curiosité impuissante, voici qu'on les observe couramment aujourd'hui, et la mine est si riche que, pour l'exploiter, les astronomes et les physiciens se trouvent conduits à s'associer, à mettre leurs efforts en commun, à se partager mois par mois l'énorme besogne.

Telle est l'origine de la société des *spectroscopistes*, qui dispose, à son début, de cinq établissements, des télégraphes italiens, de subventions généreusement accordées par l'État, du talent d'hommes tels que le P. Secchi, MM. Respighi, Lorenzoni, de Gasparis et Tacchini.

Examinons le programme de cette association. Dessiner et suivre de minute en minute les plus belles éruptions hydrogénées pour en étudier toutes les phases ; dessiner jour par jour les innombrables détails de la photosphère et les consigner sur une longue bande de papier qui représente le développement du contour entier du soleil, de manière à présenter chaque jour le tableau complet des protubérances grandes ou petites ; faire chaque jour l'analyse détaillée de la chromosphère, en classant systématiquement les éléments chimiques qui y sont entraînés par les éruptions, telles sont les prescriptions principales. Tout cela répond parfaitement au but de la science nouvelle.

On sait que le spectroscope est le seul instrument qui puisse enrichir la science de faits nouveaux sur la constitution physique du soleil. Beaucoup de travaux ont déjà été faits dans cette direction, par les astronomes et physiciens d'Italie ; mais ces efforts étaient isolés, et l'on a pensé, avec raison, qu'il y aurait utilité à les centraliser, à s'entendre, pour se partager le travail, pour éviter les dou-

Digitized by Google

bles emplois et concentrer les efforts sur des points qui exigent des observations longues et spéciales, que l'on ne pourrait demander à un seul physicien. De même qu'une vaste association s'est déjà formée, en 1870, sous la direction de MM. Denza et Schiaparelli, pour l'observation des étoiles filantes en un réseau qui embrasse l'Italie entière, le P. Secchi et MM. Tacchini, de Palerme, Respighi, Lorenzoni, de Padoue, et de Gasparis, de Naples, se sont entendus pour former une association dont le but est de soumettre la surface du soleil à une surveillance tellement bien combinée, que rien de ce qui se passe d'important sur notre astre central ne puisse leur échapper.

C'est le 5 octobre 1871 que cet accord s'est établi à Rome par la rédaction d'un programme que MM. Tacchini et Secchi ont formulé, et auquel les autres astronomes italiens ont immédiatement adhéré.

Le concours du gouvernement italien n'a pas fait défaut à cette entreprise. A peine ce programme était-il adopté, que M. Tacchini adressait un rapport au ministre de l'instruction publique d'Italie, et en obtenait non-seulement des fonds pour la publication des travaux déjà faits, mais la franchise télégraphique pour qu'en cas de mauvais temps l'observateur de service pût prévenir en deux mots les trois autres stations.

La France a été devancée par l'Italie dans cette voie nouvelle, et nous n'osons dire qu'elle suivra bientôt la marche ouverte par sa rivale. Il serait pourtant à désirer qu'elle ne restât pas tout à fait en arrière, et c'est dans ce sens que M. Faye a parlé à l'Académie des sciences de Paris.

Après avoir rappelé l'institution récente de la Société des *spectroscopistes italiens*, M. Faye a dit qu'il voudrait qu'il fût possible en France, non pas d'imiter, ce qu'il reconnaît impossible, la nouvelle institution des physiciens d'Italie, mais de fonder un simple laboratoire, à la fois spectroscopique, photographique et chimique, où, chaque jour, l'image complète du disque solaire serait enregistrée

Digitized by Google

par la photographie avec tous ses accidents ; où l'on superposerait à cette image complète et irrécusable le dessin de la chromosphère obtenu par le spectroscope ; où chaque jour on ferait l'analyse chimique détaillée de l'enveloppe solaire ; où enfin seraient préparées les expéditions scientifiques qui ont pour but de mettre à profit les éclipses totales de soleil.

Une étude ainsi dirigée est plutôt du ressort d'un laboratoire que d'un observatoire astronomique, car l'on y verrait plus de flacons et de réactifs que de lunettes et d'horloges. Elle aboutirait bien vite à de grands résultats et se relierait d'ailleurs très-bien avec la Société italienne, dont l'organisation assure à ses travaux une continuité à laquelle nous ne saurions prétendre dans un établissement isolé et sous un ciel moins favorable.

« Ce laboratoire physico-chimique, ajoute M. Faye, ne resterait pas forcément limité aux études solaires ; M. Janssen a montré, dans son beau travail sur les raies telluriques du spectre, une voie nouvelle pour l'étude de notre propre atmosphère, car ces raies donneront, sur notre état hygrométrique général, des indications qu'on demanderait en vain aux instruments de la météorologie ordinaire. »

14

L'Observatoire de l'Infant don Luiz.

En Portugal on cultive aussi l'astronomie. M. Joas Capello, directeur du service magnétique à l'Observatoire de Lisbonne, a envoyé à M. Faye, au mois d'avril 1872, diverses photographies du soleil. Une image obtenue le 29 février, sous un diamètre de 10 à 11 centimètres, est complétement réussie. Les bords sont d'une grande netteté, ainsi que les taches et leurs pénombres ; les facules qui entourent ces taches sont assez visibles lorsque l'épreuve est éclairée convenablement. Quant aux taches obtenues iso-

Digitized by Google

lément à une échelle sept fois plus grande, elles sont moins bonnes, bien qu'on y trouve encore des détails intéressants; mais on espère réussir complétement à Lisbonne, en employant un collodion plus rapide, une fente mobile plus étroite et des diaphragmes convenables.

L'instrument qui a été employé avait été accordé par le gouvernement portugais, à l'occasion de l'éclipse totale de soleil du 21 septembre 1870. C'est un équatorial avec mouvement d'horlogerie, dont la lunette, de 2 mètres de distance focale, est munie d'un objectif de Morz, de $0^{m},12$ d'ouverture. Il est installé sous un dôme tournant, auquel un cabinet a été adjoint pour les manipulations. Pour le disque entier, on substitue à l'oculaire ordinaire un oculaire négatif assez faible; la fente du châssis mobile est réduite de $0^{mm},7$ à $1^{mm},5$. Pour les taches isolées, on a employé un des oculaires positifs de la lunette; la fente a été portée jusqu'à 10 ou 15 millimètres, et le ressort moteur est plus faible. Ce sont ces derniers arrangements qu'on se propose de modifier.

Le service journalier de la photographie solaire n'a pas encore été complétement organisé, à cause de l'insuffisance du personnel.

Digitized by Google

PHYSIQUE

1

Le Congrès international réuni à Paris pour l'adoption du mètre et du kilogramme comme unités universelles de mesure et de poids.

Nous avons parlé dans la quatorzième année de ce recueil [1] d'un projet qui fut décrété en 1869, de réunir à Paris une Commission internationale pour débattre la question de l'adoption universelle du mètre chez toutes les nations de l'Europe.

Empêché par la guerre, ce Congrès international s'est réuni à Paris dans les premiers jours d'octobre 1872, et de ses délibérations, qui ont été d'ailleurs de courte durée, est sortie la résolution unanime de faire adopter le mètre par toutes les nations qui avaient envoyé des représentants à ce Congrès, et d'arrêter les mesures les plus efficaces pour la mise en pratique de cette résolution.

Voici quelques détails sur les questions et le résultat de ce Congrès.

C'est, avons-nous dit, en 1869, sur le rapport du ministre de l'agriculture et du commerce, qu'avait été décidée la formation de cette Commission. Outre douze États étrangers qui ont introduit et prescrit chez eux l'emploi de notre système métrique, dix-huit autres États avaient reconnu les avantages du système métrique français et la nécessité pour eux de se procurer des étalons secondaires.

1. Pages 38 et suiv.

Digitized by Google

En conséquence, la Commission internationale provoquée par le gouvernement français avait pour but de régler la confection des étalons prototypes du mètre et du kilogramme, et de créer ainsi des unités de mesure véritablement universelles et effectivement internationales.

Les conférences de cette Commisssion internationale ont eu lieu au Conservatoire des arts et métiers.

L'immense développement des rapports commerciaux entre les divers pays du monde, la facilité des communications de peuple à peuple, les expositions nationales, mille causes diverses enfin, ont concouru à rendre intolérables les inconvénients de la variété des types de mesure et de poids. Partout on a senti le besoin de choisir des étalons uniformes, et c'est alors que, reconnaissant l'extrême simplicité du système métrique, la plupart des États ont adopté, en principe, l'introduction chez eux des mesures françaises.

Mais ici surgissait une difficulté pratique très-sérieuse. C'était le moyen d'assurer, dans le monde entier et à travers les âges, l'exécution et la conservation rigoureuse de la longueur et du poids fixés comme étalons pour le mètre et le gramme. On comprend, en effet, combien la moindre variation s'introduisant dans un pays pourrait engendrer d'erreurs et de mécomptes, quand elle aurait été multipliée par tous les coefficients que comportent les calculs de la science et les opérations commerciales de tous les jours. Il fallait donc fixer invariablement les unités de mesure et de poids, il fallait assurer la conservation parfaite de ces étalons prototypes, il fallait établir des appareils de vérification d'une précision en quelque sorte mathématique.

Telles sont les principales questions que la Commission internationale était appelée à résoudre.

La Commission était ainsi composée :

Empire d'Allemagne. — MM. le docteur Forster, directeur de l'Observatoire de Berlin et directeur des poids et mesures en Prusse; général Boyer, président de l'Institut géodésique de Berlin.

Digitized by Google

Angleterre. — MM. Airy, astronome royal; Chisholn, conservateur des étalons des poids et mesures, à Londres.

République Argentine. — MM. Balbin, ingénieur du gouvernement; Balcarce, ministre de la République Argentine à Paris.

Austro-Hongrie. — MM. le docteur Joseph Herr; le docteur Victor de Lang; le professeur Étienne Krusper; le professeur Carloman Iziley.

Bavière. — M. de Joly, professeur et membre de l'Académie royale des sciences de Munich.

Belgique. — MM. Maus, inspecteur général des ponts et chaussées et membre de l'Académie royale de Belgique; Stas, membre de l'Académie royale de Belgique; Jules Heusschen, ancien capitaine d'artillerie et ancien professeur à l'École militaire.

Danemark. — M. Holten, professeur de physique à l'Université de Copenhague.

Espagne. — M. le colonel don Carlos Hanez, directeur du bureau de statistique.

États-Unis. — M. Hilgard, intendant des poids et mesures à Washington.

Grèce. — M. Soutzon, secrétaire de la légation de Grèce à Paris.

Italie. — MM. le marquis Joseph Ricci, lieutenant général; le chevalier Gilberto Govi, professeur de physique.

Nicaragua. — M. Michel Chevalier, membre de l'Institut.

Norvége. — M. le docteur Block, ancien ministre de la marine, professeur à l'Université de Christiania.

Pays-Bas. — MM. le docteur Stamkart, membre de l'Académie des sciences des Pays-Bas; le docteur Bosscha.

Pérou. — M. Galves, ministre plénipotentiaire, et, en son absence, M. Bonifaz, secrétaire de légation.

Portugal. — M. le général Morin.

Russie. — MM. de Jacobi, membre de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg; Struve, directeur de l'Ob-

Digitized by Google

servatoire de Pulkova, membre de l'Académie des sciences; Wilde, directeur de l'Observatoire central de physique de Saint-Pétersbourg, membre de l'Académie des sciences.

Saint-Siége. — Le R. P. Secchi, directeur de l'Observatoire du Collége romain.

Suède. — M. le lieutenant général baron de Wrède.

Suisse. — M. le docteur Adolphe Kirsch, directeur de l'Observatoire de Neufchâtel.

Turquie. — M. le commandant d'état-major Husny-Bey, attaché militaire près l'ambassade de la Porte à Paris.

Uruguay. — M. le docteur Mateo Magarignos Cervantes, chargé d'affaires et consul général de cette république à Paris.

Venezuela. — M. le docteur Eliseo Acosta.

France. — MM. Mathieu, membre de l'Institut; général Morin, membre de l'Institut, directeur du Conservatoire des arts et métiers; Le Verrier, membre de l'Institut; Faye, membre de l'Institut et du Bureau des longitudes; Fizeau, membre de l'Institut; Sainte-Claire-Deville, membre de l'Institut; Becquerel, membre de l'Institut et professeur au Muséum d'histoire naturelle; Péligot, membre de l'Institut et professeur au Conservatoire des arts et métiers; général Jarras, directeur du dépôt de la guerre; Tresca, sous-directeur du Conservatoire des arts et métiers.

Tel est le nombreux et imposant personnel composant la Commission internationale du mètre, qui se réunit, dans les premiers jours d'octobre 1872, au Conservatoire des arts et métiers.

M. Teisserenc de Bort, ministre du commerce et de l'agriculture, ouvrit la séance par quelques paroles, dont voici le résumé :

« C'est tout à la fois pour la France un honneur et une heureuse fortune que de réunir dans cette enceinte tant d'hommes éminents de tous les pays. Aussi ai-je tenu à vous souhaiter

Digitized by Google

au nom du gouvernement la bienvenue et à saluer la reprise de vos utiles travaux.

« Après plusieurs années d'études approfondies, vous touchez au but. Le vœu tant de fois renouvelé dans l'intérêt des recherches scientifiques et des relations commerciales internationales va être réalisé : l'adoption d'unités communes qui serviraient de base à tous les travaux, à tous les calculs, à toutes les transactions et constitueraient en quelque sorte un langage universel de la science et des affaires.

« Vous avez proclamé le principe avec l'autorité de votre haute expérience, vous allez en rendre l'application possible en fixant d'une manière précise et par les méthodes les plus sûres des sciences exactes le mode d'exécution.

« Le temps qui s'est écoulé depuis votre dernière réunion a été utilement employé.

« Le comité des recherches préparatoires que vous avez investi de votre confiance a fidèlement rempli le programme que vous lui aviez tracé et vous présente un ensemble d'appareils et de travaux qui facilitera et abrégera beaucoup l'accomplissement de votre tâche.

« Quand les immortels créateurs du système métrique commencèrent cette série d'études qu'ils poursuivirent au milieu de tant de périls et au prix de tant de dévouement, la Convention nationale avait convié à s'associer à leurs travaux les délégués des nations étrangères.

« Mais alors ces merveilleux moyens de communication qui mettent en relations de tous les instants les peuples les plus éloignés n'existaient pas et les congrès de savants étrangers étaient à peu près impossibles : personne ne répondit donc à l'appel.

« Plus heureuse est la France aujourd'hui. Grâce à votre empressement, à votre concours, ce qui n'était qu'une aspiration, une espérance lointaine de généreux esprits, sera réalisé, au grand profit de l'avancement de la science et du bien-être de l'humanité.

« C'est un service nouveau que vous aurez ajouté à tous ceux que vous avez déjà rendus : une facilité plus grande donnée aux études, une impulsion féconde imprimée au travail, un progrès réalisé pour la civilisation, un titre aux remercîments dont je me fais l'organe et que vous aurez bien mérités. »

Il serait de peu d'intérêt de rapporter en détail ce qui

Digitized by Google

s'est passé dans chacune des réunions du Congrès international du mètre. Les résolutions étaient arrêtées d'avance pour ainsi dire, d'après les études longues et approfondies auxquelles cette question avait été soumise par les représentants des différentes nations.

On ne sera donc pas surpris d'apprendre que c'est à l'unanimité qu'ont été prises les résolutions de la Commission. Il ne nous reste plus qu'à faire connaître ces résolutions, qui sont les suivantes :

Matière qui doit composer le mètre chez toutes les nations. — On emploiera, pour la fabrication des mètres, un alliage composé de 90 de platine et 10 d'iridium, avec une tolérance de 2 % en plus ou en moins, et on fabriquera, avec le lingot provenant d'une coulée unique, des règles dont le nombre et la forme seront déterminés par la Commission internationale. Ces règles seront recuites pendant plusieurs jours à la température la plus élevée, pour n'avoir plus à leur faire subir que les plus faibles actions mécaniques avant de les porter sur les instruments comparateurs.

Chacun des mètres internationaux devra être accompagné de deux thermomètres à mercure, isolés, soigneusement comparés au thermomètre à air.

Pour fabriquer le mètre international, on prendra pour point de départ le mètre à bouts en platine qui est conservé depuis 1790 aux Archives nationales de France, la Commission ayant déclaré que, vu l'état actuel de cette règle, il lui paraît que le mètre à traits peut en être déduit en toute sécurité. Le nouveau mètre international sera un mètre à traits, dont tous les pays recevront des copies identiques, construites en même temps que le prototype; toutefois un certain nombre d'étalons à bouts seront construits pour les pays qui en auraient exprimé le désir.

La longueur du mètre international sera celle du mètre des Archives nationales à 0° centigrade.

Kilogramme. — Le kilogramme international sera déduit du kilogramme des Archives dans son état actuel.

Digitized by Google

Le kilogramme international doit être rapporté à la pesée dans le vide. La matière dont il sera composé sera la même que celle du mètre ; elle sera fondue et coulée en un seul cylindre, qui sera ensuite soumis à des chauffes et à des opérations mécaniques capables de donner à sa masse toute l'homogénéité nécessaire. La forme du kilogramme international sera, comme celle du kilogramme des Archives, un cylindre dont la hauteur égale le diamètre et dont les arêtes soient légèrement arrondies.

La détermination du poids du décimètre cube d'eau sera faite par les soins de la Commission internationale. Les balances qui devront servir aux pesées sont, non-seulement celles qui pourraient être mises dès à présent à la disposition du comité d'exécution par les institutions et les savants qui les possèdent, mais encore une nouvelle balance construite suivant les conditions de la plus grande précision.

Mode d'exécution des mètres internationaux. — La confection des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme, le tracé des mètres, la comparaison des nouveaux prototypes avec ceux des Archives, ainsi que la construction des appareils auxiliaires nécessaires à ces opérations, sont confiés aux soins de la *section française*, avec le concours d'un comité permanent, composé de douze membres, appartenant tous à des pays différents, et qui s'assemblera chaque fois qu'il le jugera nécessaire.

Ce comité dirigera et surveillera l'exécution des décisions prises par la Commission internationale, et lorsque, les nouveaux prototypes seront construits et comparés, rendra compte de tous les travaux à la Commission internationale, qui sanctionnera les prototypes avant de les distribuer aux différents pays.

La Commission internationale signale aux gouvernements intéressés la grande utilité qu'il y aurait à fonder à Paris un *bureau international des poids et mesures* sur les bases suivantes :

1° L'établissement sera international et déclaré neutre ;

Digitized by Google

2° Son siége sera à Paris;

3° Il sera fondé et entretenu aux frais communs de tous les pays qui adhéreront au traité à intervenir entre les États intéressés;

4° L'établissement dépendra de la Commission internationale du mètre, et sera placé sous la surveillance du comité permanent, qui désignera le directeur;

5° Il s'occupera de la conservation des prototypes internationaux, de la fabrication, de la comparaison et de la vérification des étalons que d'autres pays pourront demander à l'avenir, etc.

2

Travaux de M. Hirn sur la thermo-dynamique.

Le savant mathématicien de Colmar à qui l'on doit les plus grands progrès de la théorie mécanique de la chaleur, M. Hirn, a fait paraître en 1872 un mémoire remarquable, dans lequel on voit, pour la première fois, la théorie mécanique de la chaleur appliquée à la mécanique céleste. C'est en partant de ses propres travaux sur la *thermo-dynamique* que M. Hirn entreprend de modifier les idées que l'on se fait sur la figure des astres.

On admet, depuis Laplace, que les anneaux de Saturne forment des corps solides et continus, circulant autour de cette planète et *lestés* en certains points par un léger excédant de matière qui leur donne de la stabilité et de l'équilibre. Quelques astronomes ont admis que les anneaux de Saturne sont des corps fluides ou liquides. A ces vues anciennes, M. Hirn vient substituer une conception toute nouvelle. Le calcul l'a conduit à considérer les anneaux de Saturne comme un agrégat de corps solides, il est vrai, mais tous de petites dimensions, et séparés les uns des autres par des intervalles très-grands et décrivant chacun une orbite spéciale autour de la planète.

Digitized by Google

D'après M. Hirn, la formation d'anneaux ainsi constitués s'explique très-simplement et très-naturellement en faisant une légère addition à la grande synthèse de Laplace sur la formation des corps célestes.

Dans ce travail, M. Hirn ne se pose nullement en inventeur ou en novateur. Il se borne à apprécier, soit par l'analyse transcendante, soit par le simple raisonnement, mais en partant des propriétés réelles des corps connus, les diverses hypothèses qui ont été proposées depuis longtemps sur la nature des anneaux de Saturne, et à éliminer successivement celles de ces hypothèses qui ne résistent point à cet examen. Il procède, en un mot, par voie d'exclusion, en faisant ressortir les résultats positifs auxquels on arrive lorsqu'on ne raisonne pas sur des corps qu'on dote arbitrairement de propriétés imaginaires.

M. Le Verrier semble donner son adhésion à cette conception nouvelle concernant les anneaux de Saturne. En cherchant dans ses souvenirs, a-t-il dit à l'Académie, si quelques faits d'observation ne parlaient pas en faveur des idées du physicien français, il en a trouvé un qui paraît peu compatible avec l'hypothèse de la solidité des anneaux Saturniens. En considérant l'ombre noire projetée par ces anneaux sur la planète, les astronomes ont toujours pensé que ces anneaux devaient être opaques et isolés; mais, à l'époque de la dernière disparition de l'anneau, c'est-à-dire en 1848 et 1849, on a pu s'apercevoir que cette opacité n'était rien moins qu'absolue; car, alors que le plan de l'anneau passait entre la terre et le soleil, l'anneau restait visible, pour de puissants instruments, par sa face non éclairée.

Les astronomes ont, il est vrai, tenté de concilier ce phénomène avec l'hypothèse des anneaux solides et opaques, en introduisant une nouvelle hypothèse qui consiste à doter les anneaux d'une atmosphère propre, capable de produire sur la face non éclairée une faible illumination crépusculaire. M. Le Verrier, après avoir eu connaissance du travail de M. Hirn, croit que les anneaux laissent passer quel-

Digitized by Google

ques traces de lumière par des intervalles de leurs matériaux discontinus. Il ajoute même que l'existence de l'anneau intérieur, de très-faible éclat, découvert dans ces derniers temps par M. Bond et M. Dawes, pourrait se rattacher très-simplement à la théorie de M. Hirn.

Le travail de M. Hirn est appelé à exciter vivement l'intérêt du monde astronomique. Ce n'est d'ailleurs que le préambule d'une série de mémoires dans lesquels la théorie mécanique de la figure des astres sera traitée au point de vue tout nouveau que nous venons d'indiquer.

3

Expériences et observations nouvelles sur l'émission des vapeurs par le mercure à toutes les températures; conséquences variées et importantes de ce phénomène.

M. Merget, qui est, nous le croyons, un ancien professeur de physique du lycée de Bordeaux, a découvert que les corps émettent des vapeurs aux températures le plus extraordinairement basses, et même lorsque les liquides se sont solidifiés par l'action du froid. M. Merget a particulièrement constaté ce phénomène pour le mercure.

Sur la foi d'expériences, déjà anciennes, dues au physicien anglais Faraday, on admet, comme un fait incontestable, que le mercure cesse d'émettre des vapeurs quand il est parvenu à la température d'environ — 7°. M. Merget a reconnu que l'expérience de Faraday avait été mal faite, et qu'en réalité le mercure émet des vapeurs à toute température, même au-dessous de — 40°, terme de sa solidification.

Pour établir que le mercure cesse de produire des vapeurs à une température un peu basse, Faraday se contentait d'employer comme réactif une lame d'or. Quand cette lame d'or cessait d'être blanchie, il concluait à l'absence des vapeurs mercurielles. M. Merget montre fort bien le

Digitized by Google

défaut de ce genre d'épreuve. La lame d'or n'est sensible aux vapeurs mercurielles que lorsque ces vapeurs sont abondantes; ce réactif est complétement en défaut quand il n'existe que des traces de vapeurs métalliques, et c'est ainsi que s'explique l'erreur dans laquelle est tombé le physicien anglais.

En faisant usage d'un réactif nouveau pour déceler les vapeurs mercurielles, M. Merget est arrivé à reconnaître les plus faibles traces de ces vapeurs. Ce réactif, c'est la dissolution, additionnée d'ammoniaque, d'un sel d'argent, de palladium ou de platine, que l'on étend sur une feuille de papier, ou dont on se sert pour tracer quelques raies sur une bande de papier. Cette bande de papier imprégnée d'un sel d'argent, étant placée sur une masse de mercure liquide ou solide, noircit sur les traces qu'a laissées la dissolution du sel d'argent, parce que le sel d'argent est décomposé par le mercure, qui rend libre l'argent, et fait apparaître en un trait noir l'argent réduit. Ce moyen de reconnaître la présence du mercure est d'une sensibilité prodigieuse.

En faisant usage de ces papiers si impressionnables aux vapeurs mercurielles, M. Merget a reconnu que la vaporisation du mercure est un phénomène continu, qui n'est pas même interrompu par la solidification de ce métal, c'est-à-dire par des températures de -40^0 et -44^0.

Il a constaté, en même temps, que les vapeurs mercurielles jouissent d'un pouvoir de diffusion considérable. Cette dernière remarque résulte d'observations faites par l'auteur dans des locaux très-vastes et très-aérés, dans lesquels il a retrouvé, depuis le parquet jusqu'au plafond, les vapeurs de mercure émises par d'assez faibles surfaces d'évaporation de ce métal.

Les conséquences qui découlent de ces observations de M. Merget sont nombreuses.

C'est d'abord un accroissement de précision et de sensibilité donné aux procédés de l'analyse chimique pour la recherche du mercure. Dans l'analyse chimique, on recon-

Digitized by Google

naît la présence du mercure à ce qu'une lame de cuivre, plongée dans la dissolution qu'on examine, prend une teinte blanche par le dépôt du mercure à la surface du cuivre, et à ce que cette teinte blanche disparaît quand on chauffe les lames de cuivre.

Mais quand les liqueurs ne renferment que des traces excessivement faibles de sel mercuriel, on n'obtient plus que des nuances d'un caractère trop indécis pour pouvoir rien en conclure. Dans ces cas douteux, quand l'œil ne discerne sur la lame aucune modification d'aspect bien sensible, il suffira d'appliquer la lame de cuivre ou d'or sur le papier sensible imprégné d'azotate d'argent ammoniacal, pour que ce papier prenne la coloration brune, caractéristique de la présence du mercure. On peut, de cette manière, reconnaître dans une liqueur la présence d'*un cent-millième* de bichlorure de mercure dissous dans l'eau.

Dans l'analyse chimique par la voie sèche, où l'on obtient le mercure par distillation, à l'état de globules, le réactif de M. Merget sera précieux pour constater la nature des particules métalliques obtenues, quand elles sont en trop petite quantité pour autoriser une conclusion précise. Dans ce cas, le papier sensibilisé accusera les moindres traces de mercure par les vapeurs qui viendront impressionner le papier.

Le même procédé permet de résoudre le problème de l'impression photographique sans le secours de la lumière.

Que l'on prenne un cliché photographique positif obtenu sur verre ou sur papier, et qu'on expose ce cliché aux vapeurs du mercure : l'argent métallique qui forme le dessin dans le cliché photographique, condensera les vapeurs mercurielles et les fixera avec énergie. Si ensuite on presse le cliché *mercurisé* sur une feuille de papier imprégnée du réactif de M. Merget, c'est-à-dire d'azotate d'argent ammoniacal, le mercure se porte sur le papier sensible, et reproduit, en traits noirs d'argent réduit, le dessin primitif du cliché.

Digitized by Google

C'est donc là une véritable *impression photographique*. Aux clichés de verre on peut substituer des planches métalliques gravées, et tirer ainsi des épreuves à l'argent, qui seront de véritables photographies.

Les corps poreux, comme le bois, les feuilles et la tige des plantes, étant susceptibles d'absorber très-facilement les vapeurs mercurielles, M. Merget s'est servi de ce moyen pour obtenir sur le papier sensible contre lequel on presse ces surfaces *mercurisées*, des empreintes fidèles de ces bois, tiges et feuilles végétales. On peut faire ainsi des collections de dessins propres aux démonstrations de botanique, et ces mêmes dessins pourront s'exécuter dans le cours des recherches des naturalistes.

En possession d'un réactif qui décèle la présence des plus faibles quantités de mercure, M. Merget n'a pas eu de peine à reconnaître que les vapeurs de ce métal se répandent dans l'atmosphère d'un lieu fermé avec une redoutable facilité, c'est-à-dire que les ateliers industriels dans lesquels on travaille le mercure, tels que les ateliers pour l'étamage des glaces, pour la dorure au mercure, pour l'extraction du mercure de ses minerais, etc., sont toujours chargés de quantité notable de vapeurs de mercure, quels que soient les moyens de ventilation dont on fasse usage pour entraîner ces dangereuses émanations.

M. Merget a constaté, dans un grand atelier d'étamage de glaces, occupant un local spacieux, largement aéré, et dont l'installation était parfaitement appropriée aux opérations de cette industrie, que l'atmosphère, depuis le plancher jusqu'au plafond, était, en tout temps, saturée de vapeurs mercurielles, et que les ouvriers, qui n'y séjournent pourtant que quatre heures par jour, ont la peau, la barbe et les vêtements tout imprégnés de vapeurs de mercure condensé ; de sorte que, même en dehors de l'atelier, ils restent sous l'influence des émanations délétères de ce métal. M. Merget signale d'ailleurs dans son mémoire le moyen de soustraire les ouvriers à cette intoxication permanente.

Disons, en passant, que les vapeurs du soufre répandues

Digitized by Google

dans les ateliers où l'on emploie le mercure, ont été reconnues depuis longtemps, par M. Boussingault, comme le meilleur moyen de neutraliser les vapeurs de mercure qui flottent dans l'air. Le soufre s'unit au mercure, et par cette combinaison chimique supprime les effets délétères du métal.

Mais toutes ces conséquences du beau travail de M. Merget pâlissent à côté de la dernière conclusion qu'il est permis d'en tirer, et qui affecte, on peut le dire, toute la physique du globe. S'il est vrai que l'abaissement de température ne soit pas un obstacle à l'émission des vapeurs d'un corps réduit à l'état solide, il en résulte que la diffusion des gaz ne doit plus reconnaître de limites, et que l'air, par exemple, doit être indéfiniment diffusible. Que devient alors l'opinion universellement professée aujourd'hui que l'atmosphère de notre globe s'arrête à une quarantaine de lieues au-dessus de la surface? Il est évident que cette théorie ne peut plus être soutenue, et qu'il devient à peu près impossible de fixer une limite à l'extension de notre atmosphère dans l'espace interplanétaire.

M. Merget, dans son mémoire, ne dit rien de cette dernière conséquence de ses observations. C'est que la question est bien ardue, bien neuve, et que l'on toucherait, en l'abordant, aux plus difficiles problèmes de la physique du globe.

4

Sur la durée de l'étincelle électrique.

M. Ed. Becquerel a lu, le 8 juillet 1872, à l'Académie des sciences, un rapport sur un mémoire de MM. F. Lucas et A. Cazin. Ce rapport contient des remarques intéressantes qu'il nous paraît utile de consigner ici.

« MM. F. Lucas et A. Cazin se sont proposé, dit M. Bec-

Digitized by Google

querel, d'évaluer la durée des étincelles électriques dans des circonstances déterminées, notamment lorsqu'on change les dimensions des batteries qui les excitent, et que l'on fait varier la distance explosive, la nature des électrodes, ainsi que la résistance du circuit parcouru par l'électricité.

« Deux méthodes ont été employées jusqu'ici pour rendre appréciable la durée d'une étincelle : l'une, imaginée par M. Wheatstone, consiste à faire réfléchir l'image de l'étincelle sur un miroir mobile autour d'un axe parallèle à la longueur de l'étincelle ; elle a permis de reconnaître que, bien que l'étincelle d'une machine électrique ordinaire ne présente pas de durée appréciable par ce moyen, cependant, pour une vitesse de rotation déterminée, les décharges des batteries donnent des images allongées dans le sens de la rotation du miroir, preuve d'une durée sensible, mais avec décroissement d'intensité lumineuse. A l'aide de ce mode d'expérimentation, M. Feddersen a pu étudier la constitution de la décharge et même ses subdivisions.

« L'autre méthode, donnée par Arago pour avoir une limite de la durée des éclairs, exige l'emploi d'un disque mobile autour d'un axe perpendiculaire à son plan. Ce disque est divisé en secteurs par des traits également espacés, lesquels sont tracés suivant des rayons et apparaissent en clair sur le fond plus sombre du disque. L'élargissement des traits que produit la lumière des étincelles peut permettre alors d'estimer la durée de ces étincelles lorsque l'on connaît la vitesse de rotation du disque. Ce procédé d'expérimentation a été suivi par M. Felici, qui a étudié, par transmission, l'élargissement des traits transparents d'un disque opaque, éclairé par les décharges d'une bouteille de Leyde, lorsqu'on fait varier diverses circonstances de leur production.

« MM. Lucas et Cazin ont employé une méthode qui permet des mesures plus faciles, et dans certains cas plus précises que les précédentes, mais sans distinguer si les décharges résultent d'une ou de plusieurs décharges successives. Elle consiste à faire usage d'un disque mobile, dont le bord, destiné à être vu par transparence, est interposé entre l'observateur et l'étincelle que l'on étudie. Ce disque, formé de lames de mica, porte sur son bord des traits transparents et équidistants aussi fins que possible et obtenus par reproduction photographique; il est placé devant un second disque opaque de même diamètre, lequel reste fixe, et porte sur son bord sept traits transparents comprenant six divisions dont la largeur correspond à cinq

Digitized by Google

divisions du disque mobile, de sorte que ce second disque forme un vernier qui permet d'apprécier le $\frac{1}{6}$ d'une division du premier; c'est l'emploi de ce vernier qui constitue la partie nouvelle et fort ingénieuse de cette méthode.

« L'étincelle électrique que l'on veut étudier éclate au foyer de la lentille d'un collimateur qui envoie des rayons parallèlement à l'axe de rotation du disque mobile, sur les traits du vernier fixe. De l'autre côté des disques, une lunette permet à l'observateur d'examiner les apparences lumineuses.

« Si l'étincelle électrique a une durée inappréciable, ou bien l'observateur aperçoit un seul trait brillant, ou il n'en voit pas. Dans le premier cas, l'étincelle a éclaté au moment de la coïncidence d'un trait de la roue mobile et d'un trait de vernier fixe, et dans le second, l'explosion a eu lieu entre deux coïncidences. Cependant il y a une certaine probabilité de coïncidence qui dépend de la largeur des traits des disques ainsi que du nombre des traits du vernier, et qui a été déterminée expérimentalement; elle a été trouvée égale à 0,70, c'est-à-dire que, si une étincelle instantanée vient à se produire à un instant quelconque, sur 100 fois elle illuminera un trait 70 fois, et 30 fois ne donnera rien. Cette probabilité pourrait être différente avec un autre appareil.

« Supposons maintenant que la durée de l'étincelle soit un peu plus grande que celle du passage d'un trait de la roue mobile devant deux traits du vernier; alors, si le commencement de l'étincelle a lieu à l'instant de la première coïncidence, en raison de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine, le trait brillant provenant de cette première coïncidence sera visible en même temps que celui de la seconde, et l'on verra deux traits à la fois. Si avec cette même durée l'étincelle éclate entre deux coïncidences, elle a cessé quand arrive la troisième, et l'on ne voit qu'un trait brillant correspondant à la seconde. On doit donc voir, dans cette supposition, une ou deux coïncidences de traits lumineux, lors de l'apparition des décharges.

« Mais si la durée de l'étincelle est plus grande que la précédente, elle sera comprise entre deux nombres faciles à déterminer, dont la différence est égale au temps qui s'écoule entre deux coïncidences successives. On peut cependant pousser l'approximation plus loin; et les auteurs du travail ont montré qu'en raison de la probabilité de coïncidence signalée plus haut en évaluant le nombre total des traits visibles résultant de l'observation d'un nombre connu d'étincelles, ainsi

Digitized by Google

que la vitesse de rotation du disque mobile, on pouvait en déduire, avec une approximation déterminée, la durée de l'étincelle visible.

« Lorsque l'appareil fonctionne, on ne peut voir à la fois qu'un nombre limité de coïncidences, de sorte que quand la durée de l'étincelle devient plus grande et est telle que, pour une vitesse de rotation du disque, plus de cinq ou six coïncidences apparaissent à la fois, on diminue la vitesse de rotation pour rester dans les limites de ce nombre de coïncidences, et l'on détermine, d'après ces deux quantités, la durée de l'étincelle.

« Il faut remarquer que, par durée de l'*étincelle visible*, on doit entendre le temps qui sépare le moment où l'étincelle commence, de l'instant où, par suite de la diminution dans son intensité lumineuse, elle cesse d'éclairer suffisamment l'ensemble des traits de l'appareil, pour donner une image sensible à l'observateur, quel que soit le sens de la décharge ou de ses subdivisions, la *durée totale* pouvant être plus grande.

« La mesure de la durée des étincelles dépendant du nombre de coïncidences vues par l'observateur, si le degré d'éclairement des traits de l'appareil vient à diminuer beaucoup, on doit craindre que le nombre de coïncidences ne diminue également par suite de l'affaiblissement de la lumière correspondant à la fin de la décharge. Les auteurs assurent que, dans les mêmes conditions de production d'étincelles, la mesure de la durée de celles-ci conserve la même valeur lorsqu'on fait varier la vitesse de rotation des disques mobiles; or, dans ce cas, l'illumination des traits diminue à mesure que la vitesse de rotation augmente; de sorte que, dans les conditions où ils ont opéré, le changement d'intensité lumineuse n'aurait pas modifié sensiblement les résultats de leurs observations. Cependant il serait à désirer que les auteurs pussent se rendre compte de quelle manière l'intensité lumineuse intervient lorsque les comparaisons ont lieu entre des étincelles inégalement brillantes, notamment quand les décharges éclatent entre des électrodes de divers métaux, placés à des distances différentes, dans des gaz à diverses pressions, et qu'il leur fût possible, dans certains cas, d'opérer avec la même somme de lumière éclairant les traits de leur appareil.

« Puisque les coïncidences des traits des disques mobiles et fixes dépendent de la durée de l'étincelle jusqu'à une certaine limite d'intensité lumineuse, on doit observer que le nombre en pourrait augmenter par suite de la phospho-

Digitized by Google

rescence du disque mobile; mais le mica étant un des corps solides dans lesquels le phénomène de persistance de cette action lumineuse est le moins marqué, il en résulte qu'aucune perturbation sensible ne peut provenir de l'interposition d'un disque mobile fait avec cette substance, entre un foyer lumineux et l'œil de l'observateur.

« Les auteurs du Mémoire, au moyen de l'appareil tel qu'il est construit, n'ont pu rendre appréciable la durée d'une étincelle provenant d'une machine ordinaire; mais ils ont constaté que la durée des décharges des condensateurs varie avec la surface de ceux-ci, avec leur disposition et en raison de la résistance du circuit parcouru par l'électricité; elle change également suivant la distance explosive, la nature des boules de l'excitateur et l'humidité de l'air. En général, cette durée augmente avec la surface du condensateur, avec la distance des boules excitatrices, et diminue avec la longueur du circuit. Dans ces recherches, ils ont donné, comme limites des durées observées, 4 millionièmes de seconde, et 86 millionièmes de seconde, avec une erreur possible de 1 millionième de seconde.

« Ils ont pu représenter, par des formules empiriques, les résultats obtenus dans diverses séries d'observations, et ils sont arrivés à cette conséquence, qu'il y a une limite vers laquelle tend la durée de l'étincelle, quand on augmente indéfiniment la surface du condensateur et la distance explosive, et qu'on diminue au contraire la résistance du circuit conducteur.

« En résumé, MM. Lucas et Cazin ont imaginé une méthode expérimentale ingénieuse qu'ils ont étudiée avec soin et qui les a déjà conduits à des résultats très-intéressants dans les expériences faites avec les condensateurs; mais il serait important que cette méthode pût être appliquée également à la recherche de la durée des étincelles produites avec les machines ordinaires, sans l'intervention des batteries. La Commission engage donc MM. Lucas et Cazin à continuer leurs recherches, et a l'honneur de vous proposer de vouloir bien ordonner l'insertion de leur mémoire dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Digitized by Google

5

Recherches de M. Arnould Thénard, concernant l'action des décharges électriques sur les gaz et les vapeurs.

Le même académicien, M. Ed. Becquerel, a résumé dans un rapport lu à l'Académie des sciences le 23 décembre 1872 le résultat des expériences qu'a faites M. Arnould Thénard concernant les modifications que subissent les gaz et les vapeurs traversés par une série de décharges électriques. Il s'agit surtout, dans les expériences de M. Thénard, de l'action de l'étincelle électrique sur le gaz acide carbonique. Voici le texte de ce rapport :

« Les effets dus à l'action de l'étincelle électrique sur les gaz composés sont fort complexes ; car si, d'une part, une décomposition peut avoir lieu, de l'autre les éléments séparés, s'ils restent gazeux, tendent à reconstituer le composé primitif ; le résultat final, après une action d'une certaine durée, doit donc être différent suivant que l'un des éléments séparés est solide, liquide ou gazeux, à la température ambiante, et doit dépendre de la température plus ou moins élevée que produit le passage de l'étincelle, ainsi que des recompositions qui peuvent s'effectuer dans le voisinage de celle-ci.

« M. Arnould Thénard s'est placé dans des conditions telles, que l'action calorifique ne s'étendît autour des points excités qu'à la plus faible distance possible. Au lieu d'étincelles éclatant dans un tube eudiométrique, il a fait usage de l'effluve électrique, c'est-à-dire des décharges plus ou moins obscures produites de proche en proche entre les particules gazeuses elles-mêmes. Il a eu recours pour cela à la disposition d'appareil simple et très-ingénieuse imaginée par M. Houzeau pour la production de l'ozone, les conditions nécessaires à cette transformation allotropique de l'oxygène paraissant semblables à celles qu'il se proposait d'utiliser. Cette disposition permettait en outre de soumettre à l'influence électrique, successivement et par parties distinctes, des volumes quelconques de gaz ou de vapeurs.

« Plusieurs additions et modifications importantes ont été

Digitized by Google

apportées par M. Arnould Thénard à ce mode d'expérimentation et ont été étudiées par lui avec beaucoup de soin pour reconnaître quelles sont les conditions les plus favorables, tant à la formation de l'ozone qu'à la décomposition de l'acide carbonique. Ses observations l'ont conduit à reconnaître qu'il était préférable que l'effluve électrique fût produite entre des surfaces polies en verre qu'entre des conducteurs métalliques. Il a vu également que l'action de l'électricité désagrége le verre à sa surface en le recouvrant d'une poussière fine qui finit par transformer peu à peu les effluves en étincelles, c'est-à-dire donne à la décharge la forme qui, non-seulement ne produit pas les effets de l'effluve, mais même peut les détruire ; en enlevant cette poussière, on rétablit l'action efficace des tubes polis. Dans certaines circonstances qu'il a indiquées, des dépôts électrochimiques dans les tubes peuvent donner lieu aux mêmes effets.

« Ses recherches ont porté particulièrement sur l'acide carbonique, dont la décomposition partielle, depuis la fin du siècle dernier, a été le sujet de plusieurs travaux, en raison de l'action opposée que produit l'étincelle sur ce gaz et sur un mélange d'oxyde de carbone et d'oxygène, ces deux derniers gaz pouvant reconstituer l'acide carbonique dans un eudiomètre. Il a reconnu que, avec un courant très-lent d'acide carbonique circulant dans l'appareil spécial dont il fait usage, la décomposition en oxyde de carbone et oxygène pouvait s'élever jusqu'à 26,5 pour 100 de son volume, tandis que si l'on opérait au moyen d'étincelles, comme de Saussure l'avait observé, on ne dépassait pas 7,5 pour 100.

« Il a montré également que les mélanges précédents renfermant jusqu'à 26,5 pour 100 d'acide carbonique décomposé reviennent à l'état de gaz à 75 pour 100 dans l'eudiomètre, la plus haute élévation de température due aux étincelles, dans ces dernières conditions expérimentales et ainsi que l'avaient montré les expériences de M. Berthelot, ne rendant pas sans doute possible un mélange explosif d'oxyde de carbone et d'oxygène dans de plus fortes proportions que celles-ci. Nous citerons encore ce fait, que l'oxygène provenant de la décomposition de l'acide carbonique, dans les appareils dont il est question ici, était sensiblement ozonisé. On doit observer que la décomposition de l'acide carbonique, produite par l'électricité dans cette circonstance, s'effectue à une température en apparence très-basse, et qu'il semble que ce soit la première fois qu'on se rapproche des conditions analogues à celles de la dé-

Digitized by Google

composition de ce gaz par les feuilles vertes sous l'influence de la lumière solaire.

« Il serait à désirer que ces expériences nouvelles, faites avec beaucoup de soin et dont nous avons pu constater les principaux résultats, fussent étendues à d'autres gaz et vapeurs en variant les intensités électriques entre de plus grandes limites, ainsi que la température ambiante et la vitesse des courants gazeux.

« Les recherches physico-chimiques qui se rapportent aux modifications que l'électricité fait éprouver aux corps simples et aux corps composés présentent un grand intérêt scientifique, car elles peuvent éclairer la question encore si obscure de l'allotropie des corps simples, et conduire à expliquer la décomposition que certains composés éprouvent dans l'organisme.

6

Le déplacement du zéro des thermomètres.

On admet que le zéro des thermomètres se déplace avec le temps et l'on attribue ce déplacement à un changement moléculaire du verre, à une variation du volume du tube thermométrique. Telle n'est pas l'opinion de M. Tellier. Il croit que cet effet provient de ce que l'on ne marque pas la division zéro au moment où l'eau est réellement à la vraie température de la fusion de la glace. L'eau que l'on suppose à la température de la glace fondante peut être, dit M. Tellier, à une température plus élevée ; de là l'erreur. Il suffit pour cela que les parois du vase dans lequel on plonge le thermomètre laissent passer plus de chaleur que la glace n'en peut absorber en fondant. La glace ne fondant pas instantanément, mais en raison de sa surface et proportionnellement à la différence existant entre la température de l'eau qui la contient et la sienne propre, il peut arriver que l'eau dans laquelle elle est plongée ne soit pas à zéro.

M. Tellier pense que, si les variations du zéro étaient

Digitized by Google

dues aux modifications du verre, on observerait tantôt une altération dans la graduation en plus, tantôt en moins ; si, au contraire, cette variation tient uniquement à ce que l'on a marqué le zéro trop haut, il est évident que, lorsqu'on contrôlera l'instrument, on trouvera toujours une erreur en plus. Il a voulu vérifier le fait par expérience, en observant sept thermomètres de précision, et il a trouvé toujours des erreurs en plus, depuis 0,1 jusqu'à 0,4.

Pour avoir le zéro vrai, il faut le prendre à l'aide d'une base invariable, et cette base, c'est celle qui résulte du phénomène sur lequel M. Tellier appelle l'attention. Quand l'eau s'abaisse à 4 degrés au-dessous de zéro sans se congeler, pour qu'elle se prenne en bloc il suffit de faire tomber dans le liquide un petit cristal de glace. A ce moment, la température devient fixe et invariable.

D'après ces remarques, M. Tellier conseille, pour graduer un thermomètre, de placer un vase en verre dans un mélange réfrigérant : on abaisse ainsi l'eau très-aisément à — 2, — 3 degrés ; de retirer le vase du mélange, d'y placer le thermomètre et d'y laisser tomber une parcelle de glace. Immédiatement la température du milieu s'élèvera à zéro et l'on pourra marquer le point de départ de la graduation sur l'instrument. A défaut de cristal de glace, il suffira, pour amener la cristallisation, d'agiter l'eau.

7

L'atmismomètre.

M. Piche a imaginé un nouvel instrument de météorologie, pour mesurer l'évaporation d'une manière plus précise qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour.

Cet instrument se compose d'un tube de verre, d'un centimètre environ de diamètre et de 25 à 30 centimètres de longueur.

Digitized by Google

Fermé à une extrémité, ce tube porte de ce côté un anneau qui permet de le suspendre, tandis que l'extrémité inférieure est ouverte; il est gradué sur verre en centimètres cubes, partagés en dixièmes, et même en centièmes, si on prend un tube plus fin et plus long. On remplit le tube d'eau à l'aide d'une bouteille à deux tubulures, dont l'une effilée laisse couler le liquide le long des parois, et dont l'autre donne passage à l'air qui doit rentrer dans la bouteille.

Quand l'eau affleure au bout du tube, on y pose un morceau de papier buvard humecté d'eau qui le ferme et qui est maintenu par la pression de l'air, lorsqu'on retourne l'instrument, pour le mettre en place.

Le papier buvard, qui doit être un peu fort et d'un type toujours uniforme, offre une surface de 4 centimètres, ce qui pour les deux faces donne un total de 8 centimètres carrés. Mais comme une partie de la face supérieure est masquée par le tube auquel elle adhère, on découpe son papier de telle sorte que l'un des côtés du carré présente un appendice demi-circulaire d'un diamètre égal à celui du tube; ainsi les deux faces de ce demi-disque compensent exactement la partie cachée par le tube et soustraite à l'action de l'atmosphère.

A mesure que l'eau s'évapore sous cette action, l'eau baisse dans le tube de verre où elle est remplacée par l'air qui traverse la colonne liquide sous forme de bulles plus ou moins fines, plus ou moins rapides.

L'instrument est complété :

1° Par un hémisphère creux de caoutchouc au centre duquel passe le tube gradué : ce dôme de caoutchouc forme toit et préserve le papier de la pluie.

2° Par un fil de laiton enroulé à l'extrémité inférieure du tube et qui, recourbé et faisant ressort, vient presser légèrement le papier et l'empêche de s'envoler sous l'action d'un vent un peu fort. Ajoutons que le papier évaporateur est percé au centre d'un trou d'épingle, afin de faciliter la rentrée de l'air.

Digitized by Google

On suspend l'appareil à l'air libre et on le visite une ou deux fois par jour, à la même heure. Une simple lecture donne en grammes ou en centimètres cubes la quantité d'eau évaporée par douze ou vingt-quatre heures; après quoi on remplit le tube de nouveau.

L'évaporation quotidienne peut varier de quelques décigrammes à plus de 7 grammes; l'état hygrométrique de l'air ambiant, sa température, son état de repos ou d'agitation, ont, cela va de soi, une grande influence sur le phénomène d'évaporation.

M. le docteur Lahilhonne, qui a expérimenté quelque temps cet atmismomètre, y a apporté la modification suivante. Il donne au papier évaporateur une surface rectangulaire de 10 centimètres carrés (5 sur chaque face); en déplaçant d'un rang sur la droite la virgule du chiffre obtenu, il a immédiatement l'évaporation pour un décimètre carré et il inscrit ce résultat en face du nombre de grammes d'eau tombée, mesurée dans un udomètre qui, au lieu d'être rond, présente une ouverture carrée, d'un décimètre de côté. On a ainsi pour une même surface la quantité de pluie tombée et le poids d'eau évaporé.

Jusqu'ici on mesurait l'évaporation en appréciant la diminution de hauteur d'une couche d'eau contenue dans un vase. Cette mesure était délicate à prendre, la hauteur d'eau évaporée étant souvent presque insensible; de plus la surface unie du liquide, l'élévation croissante des bords du vase à mesure que l'eau baissait, étaient loin de permettre une mensuration précise. Le nouvel instrument de M. Piche se place dans de meilleures conditions, et se rapproche davantage de l'évaporation, telle qu'elle s'opère sur le sol humide.

Il serait bon, du reste, de faire des expériences comparatives avec l'atmomètre ordinaire et le psychromètre, et de mesurer l'évaporation dans des terrains de différentes natures.

Digitized by Google

8

La double réfraction de Cauchy.

Un rapport lu à l'Académie des sciences sur les travaux de M. Croullebois, relatifs à la *double réfraction* observée dans des circonstances particulières, renferme des observations de physique assez nouvelles pour que nous consignions ici le texte de ce rapport.

« Les prismes hexagonaux qui constituent le quartz cristallisé possèdent, en premier lieu, dit le rapporteur de l'Académie, la double réfraction ordinaire ou rectiligne, inhérente à leur forme cristalline, symétrique autour d'un axe principal. Le prisme biréfringent de Rochon et celui de Wollaston sont fondés sur cette propriété, et permettent de séparer l'un de l'autre, à une distance angulaire considérable, les deux rayons polarisés à angles droits auxquels ces cristaux donnent naissance, l'effet se produisant avec toute sa netteté dans une direction normale à l'axe.

« En second lieu, ces cristaux présentent dans la direction de leur axe les brillants phénomènes de la polarisation rotatoire signalés par Arago, étudiés par Biot, et qui ont conduit Fresnel à la découverte d'une seconde double réfraction distincte de la précédente, et qu'il a appelée double réfraction circulaire. Un prisme d'une construction spéciale, connu sous le nom de *triprisme* de Fresnel, permet de séparer l'un de l'autre les deux rayons polarisés circulairement en sens contraires qui se manifestent lorsqu'un rayon de lumière traverse le quartz dans la direction de son axe.

« Si l'on considère enfin ce qui se passe dans les directions intermédiaires à celles dont on vient de parler, c'est-à-dire dans les directions inclinées sur l'axe, on doit à M. Airy et ensuite à Cauchy de savantes considérations théoriques conduisant à admettre, dans ces circonstances, une troisième double réfraction appelée *elliptique*, dont l'existence a été confirmée de la manière la plus satisfaisante par le phénomène bien connu des spirales d'Airy, et par les mesures si précises que l'on doit à M. Jamin sur les constantes numériques de la polarisation elliptique du quartz.

« Cette double réfraction elliptique est l'objet du mémoire

Digitized by Google

de M. Croullebois. Dans ce travail, l'auteur s'est attaché particulièrement à réaliser pour les deux rayons de la double réfraction elliptique, et au moyen de prismes de quartz diversement orientés, une séparation angulaire analogue à celle qui a été obtenue dans le cas de la double réfraction rectiligne ou circulaire. Voici le résumé très-succinct des principaux résultats rapportés dans le mémoire, et qui ont été mis sous les yeux de vos commissaires.

« 1° Lorsqu'un rayon de lumière traverse dans une direction inclinée de 8 à 10 degrés sur l'axe un biprisme formé de deux quartz de rotations contraires, unis entre eux, suivant des faces très-inclinées, par une couche de baume du Canada, les sections principales des deux quartz étant tournées à 90 degrés l'une de l'autre, il y a séparation de deux rayons polarisés elliptiquement.

« 2° Dans les mêmes circonstances, si l'on fait usage d'un biprisme formé de deux quartz de mêmes rotations, la séparation des deux rayons polarisés elliptiquement a lieu en apparence de la même manière.

« 3° Enfin, si le biprisme est formé de deux quartz de rotations contraires, mais dont les sections principales sont parallèles, la séparation des rayons n'a plus lieu au moins d'une manière bien sensible.

« Ces résultats n'ont pas encore été signalés et appartiennent en propre à l'auteur; mais quel que soit l'intérêt qu'ils présentent, ils ne pourront être interprétés avec quelque certitude que lorsque l'auteur aura pu les compléter par les mesures précises qu'il se propose de prendre et que réclame manifestement la nature très-complexe des phénomènes dont il s'agit. »

9

Moyen de déterminer la température de la décomposition des corps.

Une méthode fort ingénieuse a été imaginée et mise en pratique par MM. Leygue et Champion pour déterminer la température à laquelle se décomposent et se détruisent les différentes substances détonantes, telles que les poudres de guerre, les fulminates, le coton-poudre, etc.

Digitized by Google

Cette méthode est fondée sur la connaissance que nous donne la physique du décroissement graduel de la température d'une barre métallique chauffée à l'une de ses extrémités. MM. Leygue et Champion ont pris une barre de cuivre de 60 centimètres de longueur et de 25 millimètres de diamètre, et ils ont creusé dans cette barre des cavités à des distances égales. Ces cavités ont été remplies d'une substance liquide, comme l'huile ou l'alliage fusible de Darcet. La loi mathématique de la décroissance du calorique le long d'une barre métallique, chauffée à une de ses extrémités, donnait la température des différents points de cette barre. Des thermomètres, placés dans le liquide de ces cavités, indiquaient d'ailleurs exactement cette température.

Quand la température était stationnaire, on déposait sur la barre, ou l'on rapprochait progressivement de la source de chaleur, les composés explosifs à étudier, jusqu'au moment où l'explosion se manifestait. Il va sans dire qu'un écran était interposé entre la source de chaleur et la barre métallique, afin d'éviter l'influence du rayonnement.

C'est en opérant de cette manière que les deux physiciens ont déterminé rigoureusement le degré de chaleur nécessaire pour l'inflammation à l'air de différentes substances explosibles connues ou employées dans les arts et l'industrie.

Le fulminate de mercure, par exemple, c'est-à-dire la substance explosible des amorces fulminantes des fusils de chasse et de guerre, fait explosion à 200°; — la poudre de chasse ordinaire à 288°; — la poudre à canon à 295°; — la poudre au picrate de potasse, de M. Dessignolles, en usage pour le chargement des torpilles, à 315°; — la poudre à canon au picrate de potasse, à 380°; — la nitro-glycérine, à 256°, etc., etc.

Tous ces nombres diffèrent de ceux que l'on avait obtenus jusqu'à ce jour, et il va sans dire que c'est sur les résultats de la méthode nouvelle qu'il faudra se fonder pour rectifier les évaluations anciennes.

Digitized by Google

10

Effets de la foudre sur les arbres.

M. Daniel Colladon, le savant physicien de Genève, a publié en 1872 un mémoire remarquable qui traite des *Effets de la foudre sur les arbres*.

Ce mémoire a été imprimé à Genève, en une brochure in-4°, accompagnée de planches gravées.

M. Colladon a profité de plusieurs circonstances favorables pour observer très-attentivement un grand nombre d'arbres foudroyés; ses études l'ont conduit à quelques conclusions générales et à la découverte de faits nouveaux et intéressants.

M. Colladon a reconnu que chaque espèce d'arbre présente des lésions ayant des caractères spéciaux faciles à distinguer de ceux des autres arbres.

Pour quelques espèces, par exemple pour les peupliers, les parties les plus élevées et les plus jeunes ne seront nullement altérées par de violents coups de foudre; les lésions se manifestent habituellement sur la partie inférieure du tronc, dont le bois, moins bon conducteur de l'électricité, subit seul des altérations causées par le courant. C'est là seulement qu'on voit des plaies dénudées d'aubier et d'écorce : ce qui a donné lieu au préjugé très-répandu d'arbres frappés au milieu, au tiers ou au quart de leur hauteur.

Il peut arriver qu'un arbre, d'une essence conductrice, surtout s'il est encore jeune, ne présente aucune lésion apparente, à la suite d'un très-violent coup de foudre.

Dans la plupart des cas, la foudre ne frappe pas un point unique de l'arbre, mais elle s'étale sur la totalité des branches supérieures ou latérales; quelquefois elle frappe simultanément le sommet de plusieurs arbres contigus et se disémine sur une grande étendue de feuilles ou de rameaux

Digitized by Google

L'auteur démontre par plusieurs faits bien caractérisés qu'en général chaque branche située dans la partie élevée de l'arbre recueille et transmet au tronc son contingent de fluide électrique, qui vient grossir le courant principal auquel le tronc sert de conducteur.

Lorsque la foudre frappe des vignes cultivées en ceps tous égaux en hauteur et très-régulièrement espacés, comme on en voit un grand nombre dans la vallée du Léman, la surface frappée est, à fort peu de chose près, un cercle régulier et bien défini. L'action, plus forte près du centre, décroît en se rapprochant de la circonférence; là elle cesse subitement, et au delà du cercle on n'aperçoit aucune souche atteinte. Dans l'intérieur, il n'y a ni anneaux ni séparations. Le diamètre de ces cercles peut varier de 6 à 20 mètres et plus.

L'auteur a eu l'occasion d'observer sur les parties dénudées d'écorce d'un peuplier et d'un sapin, récemment foudroyés et à peu de distance du sol, des taches très-caractéristiques, exactement circulaires, et qui ne présentent aucune apparence de dépôt; elles résultent plutôt d'une forte dessiccation locale du jeune bois qui se trouve aminci dans les parties tachées, et qui est coloré en anneaux concentriques de couleur jaune foncé ou brune, analogue à celle que prend le bois lorsqu'il est desséché au four. Ces taches se sont conservées sans altération depuis quatre ans sur des fragments d'aubier détachés de l'écorce. Elles n'ont été observées qu'à 1 ou 2 mètres au-dessus du sol, et elles étaient situées le long d'une fissure longitudinale qui les traversait ou qui leur était à peu près tangente. Sur un sapin foudroyé, à Nyon, on voyait dix taches semblables ayant 3 à 5 centimètres de diamètre ; leur dépression centrale, produit de la dessiccation ou de l'amincissement du bois, variait de 1 jusqu'à 2 1/2 millimètres.

Les traces, ou les sillons en hélice, qui se remarquent fréquemment sur quelques arbres foudroyés et assez fréquemment sur les chênes, prennent cette direction hélicoïdale, par suite de la tendance du courant électrique à

Digitized by Google

suivre la longueur des cellules qui constituent le jeune bois, seul bon conducteur d'électricité. Les fibres formées par ces cellules sont très-souvent contournées en hélice, et la foudre les suit dans leur direction héliçoïdale, plutôt que de prendre un chemin plus court en se déviant d'un faisceau de fibres à un autre faisceau.

Des empreintes de la plaie, prises par M. Colladon à différentes hauteurs, avec de la terre à modeler, et reproduites sur des plâtres, rendent manifeste cette direction du courant le long d'un faisceau continu de fibres plus ou moins contournées.

En faisant passer des décharges d'une forte batterie de Leyde sur un faisceau de tiges de graminées, pour imiter en petit l'action de la foudre sur un faisceau de fibres, M. Colladon a remarqué que quelques-unes de ces tiges portaient, à la suite du foudroiement, des divisions annulaires, charbonneuses, assez régulièrement espacées et ressemblant à des divisions d'une tige de thermomètre.

L'auteur s'est occupé incidemment d'étudier l'influence que peuvent exercer des arbres placés près des habitations pour les préserver de la foudre. Il montre, par des exemples, que cette influence peut être ou utile ou nuisible dans certains cas indiqués.

L'auteur discute ainsi les causes probables des effets de dispersion produits par la foudre, ainsi que d'autres questions de météorologie sur lesquelles l'opinion des physiciens n'est pas définitivement fixée.

Entre les coups de foudre d'une grande intensité, cités dans ce mémoire, nous en distinguons un surtout très-remarquable. La foudre frappa, en juillet 1872, le toit d'une ferme près de Genève, et après avoir abattu deux pans de muraille et contourné un jardin en suivant plusieurs fils de fer d'espaliers, elle se répandit sur une vigne située au delà, en laissant des traces de foudroiement sur plus de deux mille ceps.

Digitized by Google

11

Décoloration des fleurs par l'électricité; explication de l'altération naturelle des fleurs par la lumière et la chaleur.

M. Becquerel a fait de nombreuses recherches sur la *décoloration des fleurs par l'électricité* et sur la cause de ce phénomène.

L'expérience montre qu'en soumettant des fleurs ou des feuilles à de faibles décharges d'une machine électrique, on voit ces fleurs ou ces feuilles perdre rapidement leurs couleurs et se flétrir. M. Becquerel donne l'explication la plus satisfaisante de ce phénomène, et cette explication s'étend à quelques actions du même ordre qui sont propres à la vie végétale.

D'après M. Becquerel, la décoloration des fleurs par l'électricité, administrée sous forme d'étincelles, est due à un effet purement mécanique. C'est la réaction chimique qui résulte de ce premier effet qui amène le phénomène observé. Et voici quel est l'effet mécanique dont parle M. Becquerel. L'électricité, dit-il, agit en détruisant les enveloppes des cellules qui contiennent les granules de matière colorante. En s'épanchant au dehors, les matières colorantes réagissent sur les autres liquides de la plante, et de là résulte l'altération, puis la destruction complète des couleurs.

La chaleur produit le même résultat que l'électricité. Exposées à une température de 40 à 50 degrés, les fleurs se décolorent, comme lorsqu'on les soumet aux décharges d'une machine électrique. Les *Volubilis* nous donnent un curieux exemple de ce fait : ces fleurs, qui sont bleues au moment de leur épanouissement du matin, sous l'influence solaire deviennent peu à peu violettes et conservent cette

Digitized by Google

nuance tout le reste de la journée. Le soir venu, elles sont fanées et n'ont plus qu'une faible teinte violacée.

Cet effet, que produit la chaleur solaire dans l'espace d'une journée, l'électricité ou une chaleur artificielle le provoquent en quelques instants.

Le lecteur peut se convaincre, par une véritable *expérience de société*, de ce fait curieux. Prenez une fleur de dahlia, approchez-en un corps incandescent, par exemple le bout allumé d'un cigare, et vous verrez sur les points que le corps incandescent aura touchés, la couleur de la corolle de la fleur changer instantanément. On peut ainsi diaprer de points rouges une fleur jaune de dahlia, de manière à produire des taches colorées sur le fond primitif inaltéré de la fleur. C'est bien là, on le voit, une véritable expérience de physique amusante.

Les odeurs propres aux fleurs et aux feuilles sont détruites de la même manière que les couleurs, par l'action de l'électricité ou de la chaleur.

M. Becquerel a démontré que les effets produits dans ces deux cas sont bien dus à une action mécanique, qui détruit ou altère les enveloppes des cellules et produit un épanchement; car, en opérant directement sur les matières colorantes extraites des racines des bois, des feuilles, des fleurs et des graines, ces matières ne sont nullement altérées par l'action de l'électricité.

La chaleur solaire qui altère les couleurs des fleurs agit probablement de la même manière, c'est-à-dire en provoquant la rupture des enveloppes des cellules.

Les brillantes couleurs des ailes des papillons, ainsi que celles des oiseaux, ont une autre origine que celle des fleurs : elles sont dues à une matière insoluble renfermée dans des cellules, ou bien elles résultent de simples jeux de la lumière. On pouvait donc prévoir qu'elles ne seraient pas influencées par l'électricité. Les expériences faites par M. Becquerel ont confirmé cette prévision.

C'est là une nouvelle preuve que l'électricité n'agit que comme force mécanique à l'égard des tissus végétaux, pour

Digitized by Google

les altérer et les détruire dans le cas que nous venons de considérer.

12

Influence préservatrice de la neige sur les récoltes en terre, de MM. Becquerel.

MM. Becquerel père et Edmond Becquerel ont communiqué à l'Académie des sciences le résultat d'expériences dont on ne peut contester l'utilité : les effets de la neige sur la conservation des récoltes futures.

On admet généralement que la neige préserve de la gelée les récoltes enfouies dans le sol, quelles que soient la rigueur et la durée de l'hiver; mais on ignore quelles sont les limites de cette préservation. C'est que les températures à prendre au-dessous du sol sont très-difficiles et que cette question se complique de beaucoup d'autres considérations.

Cependant, si l'on opère dans des conditions qui se rapprochent de celles de la culture agricole, on peut obtenir des résultats utiles à l'agriculture et aux sciences naturelles.

MM. Becquerel se sont placés dans ces conditions pour étudier le degré d'abaissement de température du sol couvert d'une couche de neige. Leurs observations ont été faites au Jardin des Plantes, à Paris, dans la période assez longue qui suivit une chute de neige arrivée le 7 décembre 1871.

Le 8 décembre, la terre était couverte d'une couche de neige de 7 à 8 centimètres. La température extérieure s'abaissa rapidement. Le 9, elle descendit jusqu'à — 20° au Jardin des Plantes et à l'Observatoire jusqu'à — 21°.

Les observations de MM. Becquerel ont été faites au Jardin des Plantes, dans deux terrains semblables, contigus, dont l'un est dénudé et l'autre couvert de bas végétaux. On a pris la température du sol avec le thermomètre

Digitized by Google

électrique de M. Becquerel, à des profondeurs de 5 centimètres, de 1 décimètre et même de 3 décimètres.

Il résulte des observations faites au Jardin des Plantes, sous le sol gazonné, que la température s'est constamment maintenue au-dessus de zéro, bien que le froid le plus intense régnât à l'extérieur. Aux profondeurs de 5 centimètres, de 1 décimètre et de 3 décimètres, les températures ont été de $+1^0$ et $+2^0$. Or, à cette température, les graines et autres corps organisés sont parfaitement préservés de toute altération.

Sous le sol dénudé, la température se maintient moins élevée. Les observations de MM. Becquerel ont montré qu'à partir du 7 décembre, sous le sol non gazonné, la température est descendue un peu au-dessous de zéro, c'est-à-dire à -1^0 et -2^0.

La distinction à faire, dans ce cas, entre un sol couvert et un sol privé de végétaux est importante, et doit être méditée par l'agriculteur. Il résulte, en effet, des observations de MM. Becquerel qu'une couche de neige de 7 à 8 centimètres d'épaisseur préserve efficacement de la gelée la profondeur du sol, lors même que la température descend au-dessous de -20^0, le sol étant couvert de bas végétaux, tandis que lorsque le sol est dénudé, la température, à la même profondeur, descend au-dessous de 0. D'où il résulte que l'on peut, dans un tel cas, conserver à peu de profondeur au-dessous du sol des racines et des graines si le sol est gazonné, tandis que les mêmes objets pourraient être gelés si le sol était dénudé ou avait reçu un labour.

Il faut ajouter que lorsque le dégel a lieu, les eaux qui proviennent de la fonte de la neige pénètrent plus facilement dans les terrains perméables que dans ceux qui ne le sont pas, ou du moins qui le sont à un moindre degré. Ces eaux apportent dans le sol une température qui participe de celle de l'air extérieur.

Digitized by Google

MÉCANIQUE

1

L'aérostat dirigeable de M. Dupuy de Lôme.

Un des événements scientifiques de l'année 1872 a été le mémoire de M. Dupuy de Lôme sur l'aérostat dirigeable dont le célèbre ingénieur de marine avait entrepris la construction pendant le siége de Paris, et qu'il n'avait pu malheureusement terminer à temps pour le faire servir aux besoins de la défense. Après la guerre, M. Dupuy de Lôme a pu reprendre son œuvre interrompue, achever la construction de son esquif aérien, et en faire l'expérience décisive. Cette expérience a eu lieu le 2 février 1872.

Ce sont les résultats de cette expérience que M. Dupuy de Lôme a fait connaître dans le travail qu'il a lu à l'Académie des sciences. La description technique de l'aérostat a paru dans beaucoup de journaux politiques, et l'on n'a qu'à se reporter, par exemple, au numéro du 7 février 1872 de la *Presse*, pour y trouver le texte tout entier du *Mémoire sur l'aérostat dirigeable* de M. Dupuy de Lôme.

Toutefois, comme cet exposé, par trop technique à notre sens, n'a pu être compris de la masse du public, nous décrirons ici, en quelques traits, l'ensemble du système qui s'y trouve décrit.

La forme du ballon de M. Dupuy de Lôme est celle d'un œuf ou d'un ellipsoïde allongé. Sa largeur est de 36 mètres, son plus grand diamètre de 14 mètres, son volume de 3450 mètres. Il est porteur d'une nacelle de 6 mètres de

Digitized by Google

long et de 3 mètres de large au maximum. Cette nacelle est munie d'une hélice à deux pas seulement; le diamètre de cette hélice est de 9 mètres et son pas de 2 mètres. Pour prévenir les déformations du ballon qui amèneraient une application défavorable de la poussée de l'air, on maintient son volume invariable en plaçant à son intérieur, comme l'avait fait Meunier dès l'année 1786, un petit ballon, ou *ballonnet*, que l'on peut gonfler à volonté en injectant de l'air dans sa capacité, au moyen d'une pompe à air.

L'aérostat est entouré de deux filets : le filet porteur de la nacelle et le filet dit des *balancines*, qui a pour but de maintenir la stabilité constante de la nacelle, quelle que soit l'inclinaison que le vent imprime à l'aérostat, ou du moins si cette inclinaison ne dépasse pas 20°, ce qui n'est pas à prévoir.

L'hydrogène pur a été employé pour remplir le ballon, ce qui lui donnait une puissance ascensionnelle considérable, sans exiger un grand volume. Cet hydrogène avait été obtenu par l'action de l'acide sulfurique étendu et la tournure de fer.

L'étoffe du ballon était composée d'une double enveloppe de soie blanche pesant 52 grammes par mètre carré et d'une toile doublée de caoutchouc; le tout revêtu intérieurement et extérieurement d'un enduit de glycérine et de caoutchouc, qui assure la complète imperméabilité de l'enveloppe à l'air, et prévient, autant qu'on peut l'espérer avec un gaz aussi subtil, la perte de l'hydrogène à travers l'étoffe.

Le moteur employé pour faire agir l'hélice était tout bonnement la force humaine.

Le ballon est parti le 2 février, par un vent assez fort. Quatorze personnes le montaient : M. Dupuy de Lôme; M. Yon, expert en aérostation; M. Zédé, capitaine de frégate, plus trois aides et huit hommes d'équipage employés à faire mouvoir l'hélice.

Le poids total du ballon et de son chargement, y compris les quatorze passagers et 600 kilogrammes de lest, était de 3800 kilogrammes.

Digitized by Google

Le but de l'ascension, c'était de s'assurer si l'aérostat obéirait à l'action de l'hélice et du gouvernail, dans le sens voulu et prévu.

Voici, d'après le mémoire de l'auteur, ce qui a été obtenu. Dès que l'hélice était mise en mouvement, l'influence du gouvernail se faisait sentir, et l'aérostat suivait une direction qui, calculée sur la direction du vent, prouvait que le ballon avait un mouvement propre. La vitesse de ce mouvement propre aurait été, selon M. Dupuy de Lôme, de 10 kilomètres par heure, c'est-à-dire à peine le double de la marche d'un homme à pied, vitesse bien médiocre, on le voit.

Au moment du départ, le vent, avons-nous dit, était assez fort; mais, en imprimant à l'hélice un mouvement rapide (35 tours par minute), on a réalisé une vitesse de 50 kilomètres à l'heure, dans le sens du vent, mais avec une déviation de 10° à 12° sur la direction que lui aurait imprimée la simple impulsion de l'air. En louvoyant ainsi, il serait possible, selon M. Dupuy de Lôme, de marcher dans un sens déterminé. Nous ne voyons pas cependant que, dans l'expérience du 2 février, l'aérostat ait pris la direction qu'il s'était flatté de suivre. La route qu'il a tenue était tout autre que celle que l'on attendait.

Si donc cette expérience a prouvé que l'aérostat de M. Dupuy de Lôme obéit à l'hélice et au gouvernail, elle n'a point établi que sa vitesse propre, c'est-à-dire dans le sens de la direction voulue, ait quelque importance.

On pouvait, à l'aide d'un moyen fort simple décrit par l'auteur dans son mémoire, déterminer la vitesse de l'aérostat, et reconnaître la route suivie. Une boussole fixée dans la nacelle et ayant sa *ligne de foi* parallèle à l'axe du ballon, jointe à une seconde boussole portant sur l'une de ses faces latérales une planchette parallèle au plan vertical passant par la *ligne de foi*, servait à déterminer la route suivie sur la terre. On lisait directement la hauteur occupée dans l'atmosphère au moyen d'un baromètre qui, au lieu des indications de la longueur de la colonne mercurielle,

Digitized by Google

portait indiquées les hauteurs réelles dans l'air, calculées par avance, pour chaque millimètre de la colonne barométrique.

Les moyens employés pour reconnaître la route étaient tellement sûrs que, lorsque l'ordre de s'arrêter fut donné M. Zédé, qui inscrivait la marche, put indiquer le nom du village sur lequel on se trouvait : Mondécour.

La descente s'est faite avec une facilité extraordinaire, sans secousse, ni traînée sur le sol.

La stabilité de la nacelle a été le fait le plus remarqué. Les oscillations du ballon ne se transmettaient aucunement à la nacelle. Pendant toute l'ascension, on pouvait aller et venir sur ce plancher mobile comme sur la terre ferme.

Tel est le résumé de ce long travail technique que nos journaux ont publié et que les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* ont reproduit à leur tour. Demandons-nous maintenant quels sont les résultats positifs de cette expérience.

M. Dupuy de Lôme a-t-il résolu le problème de la direction des aérostats, que l'on cherche vainement depuis quatre-vingts ans? Nous ne le croyons pas. En faisant usage de moyens de locomotion et de direction depuis longtemps connus et expérimentés, M. Dupuy de Lôme n'a pas obtenu de résultat plus avantageux que ses devanciers. La vitesse propre de 10 kilomètres à l'heure, enregistrée par l'auteur, nous paraît plutôt faite pour démontrer l'échec que la réussite de sa tentative.

M. Dupuy de Lôme n'a-t-il donc rien obtenu, n'a-t-il rien inventé? Loin de là. Le résultat auquel il est arrivé mérite les plus grands éloges et doit lui attirer la reconnaissance unanime de tous ceux qui attachent l'importance qu'elle mérite à la question de la navigation aérienne. M. Dupuy de Lôme a réalisé une sérieuse découverte : il a assuré la stabilité, la tranquillité absolue de la nacelle. Grâce au système ingénieux de suspension, grâce au filet de *balancines* qui prévient toute oscillation

Digitized by Google

de la nacelle, quelle que soit l'agitation de l'aréostat qui la surmonte, M. Dupuy de Lôme est venu fournir une base solide (au propre comme au figuré) aux recherches qu'il reste toujours à faire pour résoudre le problème de la direction des aérostats.

Car, il ne faut pas s'y tromper, l'expérience du courageux académicien ne peut être considérée que comme un prélude, comme un essai pur et simple du remarquable appareil qu'il a construit. La carrière des expériences n'est pas terminée; elle ne fait, au contraire, que commencer. C'est maintenant que l'on pourra songer à des tentatives sérieuses pour attaquer la question de la navigation aérienne. Avant la construction de l'aérostat de M. Dupuy de Lôme, aucune stabilité n'était garantie à la nacelle, ni aux passagers, ni aux expérimentateurs. Assurés maintenant de pouvoir procéder avec sécurité à leurs observations au milieu de l'air, les aéronautes pourront se livrer tout à leur aise aux expériences concernant la direction.

M. Dupuy de Lôme, nous n'en doutons pas, tiendra à honneur de se livrer lui-même à ces recherches difficiles. Ce qu'il a commencé, il voudra le poursuivre. Des dépenses considérables seront nécessaires pour une semblable entreprise. Les 40 000 francs que lui avait alloués le gouvernement pour la construction de son aérostat, ont été de beaucoup dépassés, et l'inventeur a dû faire lui-même d'importantes avances pour achever son œuvre.

L'État, il faut l'espérer, ouvrira au savant ingénieur un large crédit pour la continuation de ses recherches. Quel autre que l'inventeur et le constructeur des bâtiments cuirassés, que l'ingénieur qui a imaginé notre système actuel de marine militaire, système qui a été servilement copié par toutes les nations étrangères, serait mieux à portée de se charger d'une telle tâche et de la mener à bien? Aussi faisons-nous des vœux pour que nos gouvernants poussent énergiquement M. Dupuy de Lôme à entreprendre des recherches sur la navigation aérienne avec son admirable et docile aérostat.

Digitized by Google

La première chose que M. Dupuy de Lôme aura à chercher, ce sera le moteur à adopter pour son esquif aérien. Nous ne pouvons, en effet, consentir à prendre au sérieux l'agent de locomotion qu'il a employé dans son expérience du 2 février 1872. La force de l'homme que l'on oppose à la puissance du vent, c'est la mouche qui voudrait braver la tempête. Un tel moyen a pu suffire pour essayer les premières manœuvres de l'aérostat de M. Dupuy de Lôme, mais il serait dérisoire d'y ajouter la moindre importance pour l'avenir. Il faut songer à emporter dans les airs un moteur digne de ce nom, et la vapeur nous paraît jusqu'ici devoir seule mériter ce titre.

Mais, dira-t-on, une machine à vapeur placée dans le voisinage d'un gaz inflammable, c'est un feu qui flambe près d'un baril de poudre. Nous en convenons, mais nous savons que la chose est possible, car elle a été réalisée une fois. Personne n'ignore qu'en 1852 M. Giffard, avec le courage, avec la témérité de la jeunesse, osa s'élancer dans les airs sur un ballon à gaz hydrogène qui emportait une machine à vapeur. M. Giffard a prouvé que la tentative est possible, puisqu'il est sorti sain et sauf de ce périlleux essai. Il a tracé la route à ceux qui, venant après lui, et trouvant la science armée de moyens nouveaux et plus puissants, oseront attacher aux flancs d'un réservoir de gaz hydrogène un foyer en activité.

On peut construire des foyers à cheminées renversées, on peut fabriquer avec l'aluminium des machines à vapeur relativement légères; en un mot, on peut, avec les moyens dont la science dispose aujourd'hui, essayer d'attaquer de front la question du moteur aérien, le véritable point épineux de cette question tant discutée, qui s'appelle la direction des ballons.

Un dernier mot. On a vu avec peine M. Dupuy de Lôme ne citer aucun des nombreux savants qui l'ont précédé dans les travaux mécaniques où il a remporté une incontestable victoire. Nous avons été surpris, nous

Digitized by Google

l'avouons, de pas entendre sortir de la bouche de l'illustre ingénieur un hommage aux travaux de ceux qui l'ont précédé. Quelques lignes mentionnant, par exemple, la tentative audacieuse et mémorable faite en 1852 par M. Giffard n'auraient été que de la plus stricte justice, et cela avec d'autant plus de raison que la forme et les principales dispositions de l'aérostat qui a été expérimenté par M. Dupuy de Lôme rappellent à s'y méprendre la forme et les dispositions du célèbre aérostat dirigeable que M. Giffard construisit et monta en 1852.

Ce rappel des travaux de M. Giffard, que M. Dupuy de Lôme aurait pu, il nous semble, faire dans son propre intérêt, les journaux de Paris se sont chargés de le mettre en lumière. L'*Illustration* a publié dans un de ses numéros de février 1872 une revendication de priorité, avec pièces à l'appui, en faveur de M. Giffard. Ce recueil donne à ce propos le dessin du nouvel aérostat de M. Dupuy de Lôme, et comme comparaison éloquente, il rapproche de ce dessin celui que nous avons fait paraître nous-même, en 1868, dans notre recueil les *Merveilles de la Science*, et qui représente l'aérostat dirigeable expérimenté par M. Giffard en 1852. L'auteur de l'article, M. Gaston Tissandier, conclut à l'identité des deux appareils, et conteste à M. Dupuy de Lôme l'invention d'un aérostat dirigeable.

M. Tissandier va trop loin en contestant l'invention de M. Dupuy de Lôme. Sans doute il n'y a rien d'absolument nouveau dans l'aérostat de notre savant ingénieur de marine, et l'on pourrait, à chaque organe qu'il met en œuvre, citer l'inventeur primitif. Mais M. Dupuy de Lôme a eu le mérite d'abord d'assurer la stabilité d'un équipage aérien, fait capital à nos yeux, ensuite d'associer en un tout harmonieux plusieurs éléments épars et de les concilier de la manière la plus heureuse. Quelques-uns de ces éléments étaient, en effet, contradictoires dans leurs principes. Ces éléments anciens, M. Dupuy de Lôme a su les compléter par des vues personnelles et par les calculs des

Digitized by Google

plus rigoureux que l'on ait faits jusqu'à ce jour concernant la construction et la direction des aérostats.

Il ne faudrait donc pas que des critiques trop acerbes vinssent récompenser l'illustre ingénieur des peines et des fatigues qu'il s'est imposées pour l'accomplissement d'une œuvre dont la France doit le remercier hautement. Il ne faudrait pas que l'on arrivât à ce résultat, de dégoûter et de détourner de l'étude de la navigation aérienne l'inventeur des bâtiments cuirassés.

2

Les grands moteurs hydrauliques de la Perte du Rhône, à Bellegarde.

Les touristes connaissent le lieu dit *la Perte du Rhône*, à un kilomètre au plus de Bellegarde dans le département de l'Ain, aux frontières de la Suisse. Là, le fleuve, qui écoule, en eaux moyennes, *trois cents mètres cubes* par seconde, et dans les plus basses eaux connues *cent mètres cubes*, s'engouffre dans une fissure des bancs calcaires qui forment son lit. Ces bancs, presque horizontaux, composés d'assises superposées alternativement très-dures et peu résistantes, se sont fissurés et les roches inférieures ont été excavées en tous sens, en formant un lit souterrain dans lequel, en eaux basses, le fleuve entier disparaît sous le sol.

Dans son ouvrage intitulé *Voyage dans les Alpes*, publié en 1779, le célèbre géologue génevois de Saussure décrivait ainsi la Perte du Rhône :

« Lorsque le Rhône arrive sur le banc de rochers qui passe sous ces argiles, tout à coup le rocher manque sous lui, son lit prend la forme d'un entonnoir, le fleuve entier s'engouffre dans cet entonnoir avec une vitesse et un fracas prodigieux; les eaux se refoulent mutuellement, s'agitent, se soulèvent et se brisent en écume.

« Les rochers qui forment cet entonnoir se resserrent même à un tel point, qu'il y a une place où il ne reste pas deux pieds de distance d'une rive à l'autre; en sorte qu'un homme même

Digitized by Google

de moyenne taille pourrait tenir un de ses pieds sur le bord qui appartient à la France, et l'autre sur celui qui dépend de la Savoie, et voir entre ses jambes ce beau fleuve, qui semble frémir de colère et s'efforcer de passer avec toute la vitesse possible dans ce défilé qu'il ne peut pas éviter. »

L'Administration des douanes a pris soin d'élargir la fissure, afin de s'opposer à la contrebande, mais le spectacle, surtout pendant que les eaux sont basses, transparentes et pures, n'en est pas moins très-imposant. Un peu plus loin en aval, de chaque côté du fleuve, des rochers coupés à pic se dressent à environ quarante mètres de hauteur verticale, et là s'ouvre un large plateau sur lequel est assis le hameau de Bellegarde, qui n'était célèbre, il y a peu d'années, que par l'impitoyable inquisition des douaniers et par les sites pittoresques des bords du Rhône et de ceux de son affluent la Valserine.

Depuis lors, en 1859, un chemin de fer a, par ses exigences de temps et de vitesse, humanisé gendarmes et douaniers et puissamment facilité les communications entre l'Italie, la France et la Suisse.

Depuis un siècle, des milliers de curieux avaient visité Bellegarde et les cataractes du Rhône sans y voir autre chose qu'un spectacle grandiose et attrayant, et l'immense travail mécanique que le fleuve réalise en ce point se perdait en écume et en broiements des parois souterraines.

A la fin de 1869, deux industriels, citoyens du Canada et du Massachussets (où ils avaient participé à de grandes entreprises industrielles), MM. G. Lomer et F. Ellershausen, étaient fixés momentanément sur les bords du lac de Genève et parcouraient en touristes les localités environnantes. Étant venus voir la Perte du Rhône, ils furent surpris de la puissance prodigieuse qui s'y perdait et étudièrent les moyens de la recueillir et de l'utiliser.

Ils se rendirent d'abord à la chute du Rhin, à Schaffouse, où ont été établis de puissants moteurs hydrauliques parmi lesquels se distinguent ceux des célèbres constructeurs zurichois Rieter et C^ie^, qui, en amont de la chute,

Digitized by Google

ont établi dans le courant du fleuve un bâtiment fondé sur le roc, et ont ensuite creusé le sous-sol en un puits vertical du fond duquel part, dans une direction horizontale parallèle à la rive, un tunnel, taillé dans le rocher sous le fleuve, qui va s'ouvrir en aval de la cataracte.

Dans ce bâtiment sont trois puissantes turbines qui transmettent à plusieurs centaines de mètres, dans la ville industrielle de Schaffouse, au moyen de câbles sans fin, une puissance d'environ 600 chevaux.

MM. Lomer et Ellershausen traitèrent éventuellement avec MM. Rieter et Cie pour la construction de deux turbines à Bellegarde pour l'époque à laquelle leur demande de concession serait autorisée. Ils se rendirent peu de temps après à Genève, pour s'assurer le concours, comme ingénieur-conseil de leur entreprise, du professeur et ingénieur Daniel Colladon, dont les inventions mécaniques ont eu une grande part au succès du percement du tunnel du Mont-Cenis, ainsi que nous l'avons établi dans le volume précédent de ce recueil.

L'ingénieur en chef du haut Rhône, M. Gobin, faisait étudier pendant ce temps les pentes et profils, et il résultait de ces études que, moyennant un chenal creusé dans le rocher sur une longueur de sept cents mètres environ, dont partie à ciel ouvert et partie en tunnel, on pourrait créer une chute de douze à treize mètres et réaliser une puissance de quelques milliers de chevaux.

La concession perpétuelle demandée sous l'Empire fut retardée par la guerre; enfin, en juin 1871, M. Thiers signait l'autorisation définitive de creuser un tunnel et d'établir une prise d'eau pour un volume minimum de soixante mètres cubes par seconde.

Les ingénieurs de l'entreprise s'occupèrent immédiatement des nouvelles études et des procédés d'exécution. M. Ziegler, ingénieur de la maison Rieter et Cie et M. Colladon, secondés par MM. H. Lomer et G. Brunck, revirent et modifièrent les tracés, étudièrent la prise d'eau et arrêtèrent les dimensions définitives du tun-

Digitized by Google

nel, sa pente et la place la plus favorable pour l'établissement d'un premier bâtiment hydraulique destiné à loger cinq turbines, calculées chacune pour réaliser un travail de six cent trente chevaux, soit en tout 3150 chevaux.

Cette force n'est que le tiers de la puissance réalisable au moyen de la cataracte artificielle créée pour l'entreprise de MM. Lomer et Ellershausen.

Le tunnel dont les dimensions et la pente ont été calculées et établies pour écouler, dans les plus basses eaux, un minimum de soixante mètres cubes, en écoulera une quantité presque double dans les hautes eaux. La chute utilisable qui correspond à la longueur du tunnel est de $13^{m},50$ en basses eaux et de $11^{m},50$ environ pendant les hautes eaux.

Il y aura donc une compensation naturelle contribuant à régulariser la puissance qui, théoriquement, dépasserait 10000 chevaux et qui, avec des turbines d'une bonne construction, peut réaliser 8000 chevaux sur les arbres moteurs.

L'utilisation d'une force aussi considérable pour des fabriques exige de l'étendue; MM. Lomer et Ellershausen, aidés de la Compagnie générale anonyme limitée de Bellegarde, qu'ils ont fondée par actions, ont acquis la surface presque entière des trois plateaux successifs de Coupy, de Bellegarde et d'Arlod : en tout près de deux cents hectares, pouvant donner de la place pour un grand nombre d'usines.

Les localités présentent de nombreux avantages pour les grandes industries. Placées le long du chemin de fer, elles sont bien situées pour les arrivages et les transports pour la France, l'Italie et la Suisse; les matériaux de construction, chaux, pierres, etc., y sont à bon marché et d'excellente qualité; les bois y arrivent de la Suisse et du Jura, et les houilles du bassin de la Loire. Enfin ces plateaux, abrités contre les inondations, recevront par de puissantes pompes, actuellement en construction, des eaux éminem-

Digitized by Google

ment pures, améliorées encore par une filtration artificielle.

Les eaux du Rhône, reconnues de très-bonne qualité à Lyon pour les teintureries et les usages industriels, comme le démontrent les nombreux ateliers qui avoisinent le quai Saint-Clair, le sont bien davantage en amont du débouché de l'Ain; à Bellegarde, elles arrivent presque sans mélange depuis le lac de Genève, sauf l'affluent de l'Arve qui vient du groupe du Mont-Blanc et dont l'eau est encore supérieure à celle du lac.

Ces conditions réunies et une puissance hydraulique régulière et considérable assureront aux usines placées sur ce point une position tout à fait favorable. Les populations laborieuses de l'Ain, du Jura et de la Savoie, le voisinage de la Suisse, les émigrations de l'Alsace, fourniront de la main-d'œuvre à des prix modérés.

Les travaux hydrauliques en voie d'exécution à Bellegarde peuvent se ranger sous quatre catégories distinctes. Ce sont d'abord ceux relatifs à la prise d'eau et au tunnel de dérivation; en second lieu, la création d'un premier bâtiment destiné aux moteurs et l'établissement des turbines; troisièmement, les moyens de transmission de la force obtenue jusqu'aux usines qui doivent l'utiliser; enfin la création du système hydraulique qui conduira sur les hauts plateaux de Bellegarde, au moyen d'une canalisation en fer fondu, l'eau filtrée destinée à ces mêmes usines.

Nous passerons rapidement en revue ces divers chefs, nous réservant d'y revenir plus en détail dans l'*Année scientifique* de 1873.

Prise d'eau, canal et tunnel. — La prise d'eau est placée à quelques mètres en amont du premier entonnoir de la perte; elle est calculée pour réunir, au minimum, 60 mètres cubes en basses eaux : mais les ingénieurs ont du tenir compte de l'abaissement futur du niveau d'amont à l'étiage quand l'eau du fleuve s'épanchera à la fois dans son ancien chenal et dans ce nouveau lit.

Digitized by Google

L'ouverture de la bouche du canal a 18 mètres de largeur et $2^m,50$ de profondeur au-dessous de l'ancien niveau d'étiage. Le canal à ciel ouvert, long de 175 mètres, a 15 mètres de largeur; il est séparé du lit du fleuve par une digue parallèle en maçonnerie, longue de 160 mètres, dépassant d'environ 3 mètres le niveau des basses eaux dans le canal. Cette digue servira en hautes eaux à augmenter le volume destiné aux turbines.

Le tunnel est long de 540 mètres, dont 50 seulement sont voûtés. Il y a deux sections différentes. Dans sa partie amont il a 9 mètres de largeur jusqu'à une galerie latérale aboutissant au Rhône et destinée à utiliser une portion du volume d'eau, avec une chute de 6 mètres seulement, sur deux premières turbines. De là, le tunnel prend et conserve une largeur constante de 8 mètres. La hauteur de voûte des deux sections est de $6^m,80$.

La pente du canal est partout de 1 millimètre et demi par mètre; le niveau à l'issue aval sera d'environ un mètre au-dessous du niveau à la prise d'eau.

La bouche inférieure du tunnel s'ouvre dans le lit de la Valserine, à 40 mètres en amont de son confluent.

Entre le canal amont à ciel ouvert et le tunnel se dressent trois portes d'écluses, construites dans les usines du Creuzot, et destinées soit à régler l'entrée de l'eau dans le tunnel, soit à le mettre à sec pour le nettoyage ou les réparations.

Pendant les travaux de creusement et avant la pose de ces portes, il a fallu barrer l'entrée aux hautes eaux d'été qui auraient rempli le tunnel. Pour cela on a construit un barrage provisoire en maçonnerie ayant 20 mètres de longueur, $9^m,50$ de hauteur, et $4^m,30$ d'épaisseur à la base.

Les travaux énumérés ci-dessus ont été commencés dans les derniers jours de décembre 1871; poursuivis en régie sous l'active et intelligente surveillance de MM. Brunck et Stockalper, ils ont été terminés en septembre 1872. Quand on aura placé les portes de l'écluse, on supprimera le barrage en maçonnerie.

Digitized by Google

Bâtiment pour cinq moteurs hydrauliques. — La place adoptée pour ce premier bâtiment est à l'extrémité du lit de la Valserine, là où ce lit est coupé par le cours du Rhône.

Ce bâtiment a été fondé sur le roc vif, à 9 mètres au-dessous du niveau des hautes eaux du fleuve Il a fallu protéger les travailleurs par une puissante digue étanche et par une seconde digue destinée à conduire et écarter les eaux torrentielles de la Valserine.

Les cinq turbines et leurs accessoires occuperont un bâtiment long de 40 mètres, large de 13m,50 et haut de 21 mètres au-dessus des fondations.

On placera très-prochainement deux de ces puissants moteurs.

Ces deux turbines, commandées à MM. Rieter et Cie de Winterthur, canton de Zurich, devront réaliser chacune, au minimum, 630 chevaux. Leur construction est à peu près terminée. Elles sont du système Jonval, et chacune d'elles pèsera, avec ses conduites d'arrivée en fonte, ses arbres, ses engrenages coniques, environ 148 000 kilogr. Elles seront régularisées par un système automoteur perfectionné qui, en cas d'accélération, fermera les vannes et régularisera la vitesse par des moyens prompts et énergiques.

Transmission de la force à distance. — Les procédés de transmission d'une force à une grande distance peuvent différer selon le mode de répartition des forces.

Si la puissance primitive doit être transmise en totalité sur un point éloigné, ou fractionnée entre peu d'usines distinctes, si surtout la transmission peut se faire à peu près en ligne droite, les câbles dits du système Hirn sont aujourd'hui le procédé qui utilise le mieux la puissance.

Si la force primitive devait être subdivisée en beaucoup de fractions, la transmission au moyen de tubes et de l'air comprimé pourrait être préférable ; elle ne donnerait lieu, en effet, à aucune fraude possible et préviendrait toute réclamation. On fixerait un minimum de pression qui ne pourrait être réduit, et on livrerait à chaque industriel une ouverture d'une section déterminée, représentant

Digitized by Google

un volume connu d'air comprimé par chaque unité de temps. Ce volume, multiplié par la pression effective au-dessus de l'atmosphère, donne un pouvoir moteur disponible parfaitement déterminé et que chaque industriel pourrait utililiser à son gré.

A Bellegarde, la puissance de 1260 chevaux des deux premières turbines doit être transmise par des câbles, et répartie entre quatre usines :

Une fabrique de pâte de bois, qui utilisera.	650	chevaux.
Une usine pour laver et broyer des phosphates calcaires, qui utilisera.	210	—
Une pompe hydraulique à élever l'eau, qui en exigera.	100	—
Une parqueterie, qui a affermé . . .	30	—
On peut ajouter pour un atelier mécanique.	25	—
En tout environ	1015	chevaux.

Élévation de l'eau du Rhône et appareil de filtration. — Deux puissantes pompes hydrauliques ont été commandées à l'habile hydraulicien M. Ch. Callon et sont en ce moment en construction à Essonne.

Chacune d'elles pourra élever environ 66 litres par seconde à la distance de 1100 mètres et à la hauteur de 75 mètres au-dessus du niveau du Rhône. On n'utilisera d'abord qu'une pompe, et l'autre servira de rechange.

Les filtres agissant par pression serviront à enlever à l'eau, pendant les crues du Rhône, le menu sable et le limon.

Tel est à la fin de l'année 1872 l'état des travaux hydrauliques de la Compagnie de Bellegarde. Les développements de cette vaste entreprise en 1872 promettent de nouvelles applications et de nouveaux progrès pour l'année 1873.

Digitized by Google

La Compagnie possède d'ailleurs un droit exclusif d'exploitation des bancs de phosphates de chaux qui ont été découverts il y a peu d'années dans cette localité sur une étendue considérable.

Pendant les loisirs que lui créait l'invasion de la Commune dans Paris, M. Louis Gruner, inspecteur général des mines en France et professeur à l'École des mines à Paris, s'était retiré momentanément en Suisse. Par l'initiative de M. Colladon, MM. Lomer et Ellershausen lui proposèrent une étude des terrains et des couches phosphatées des environs de Bellegarde. Le rapport consciencieux et détaillé de l'éminent professeur a établi que les gisements de Bellegarde et des communes environnantes correspondent à une moyenne de 500 kilogrammes de phosphates calcaires lavés par mètre superficiel pour la couche supérieure, et 330 pour couche inférieure, d'où il conclut que pour les 1100 hectares sous lesquels ces couches existent, le poids total de phosphates doit être d'environ huit millions huit cent mille tonnes.

La Compagnie de Bellegarde, propriétaire de cette riche concession, en a commencé l'exploitation sur trois points et se propose, dès la mise en train des moteurs et des pompes, de lui donner un vaste développement.

L'analyse des phosphates de chaux de Bellegarde, en vue de leur transformation en phosphates tribasiques solubles et de leur application en grand à l'agriculture, a été étudiée par un grand nombre de praticiens et de chimistes : MM. Louis Gruner et Gruner-Demole, Piccard, professeur à l'Université de Bâle, de Gasparin, ingénieur, Evans et Jones, chimistes à Londres, etc. Tout récemment, depuis l'ouverture de nouvelles galeries d'exploitation, la classe d'agriculture de la Société des arts de Genève a chargé un savant agronome et chimiste, d'origine alsacienne, résidant à Genève, M. Eugène Risler, de lui présenter un rapport sur ces gisements et leur richesse moyenne. Il résulte de ces analyses, faites en divers pays, que les phosphates calcaires de Bellegarde, lavés et triés,

Digitized by Google

peuvent donner une quantité de phosphate tribasique supérieure à 60 pour 100, et que les phosphates, pris sans triage, donnent une richesse moyenne de phosphate tribasique comprise entre 47,51 et 50 pour 100. La faible quantité d'oxyde de fer et d'alumine que contiennent ces minerais est d'ailleurs une circonstance éminemment favorable à leur transformation économique en phosphates solubles utilisables.

Cette exploitation naissante est un fait du plus haut intérêt pour l'agriculture française, car l'emploi des phosphates est aujourd'hui la base des engrais artificiels. Les diverses entreprises créées ou développées à Bellegarde au prix d'avances considérables, par MM. Lomer et Ellershausen, seront pour la France, et surtout pour les départements les plus rapprochés, une source importante de développement commercial, agricole et industriel.

3

Dérivation des eaux du Rhône à Nîmes.

M. Aristide Dumont a terminé en 1872 sa grande et belle entreprise de la dérivation des eaux du Rhône à Nîmes, pour fournir la quantité d'eaux potables nécessaire à cette ville. On sait qu'une eau de source, la *source de la fontaine*, alimentait la ville de Nîmes depuis le jour où le pont du Gard, qui amenait dans ses murs les eaux de la source d'Eure, fut détruit par les Vandales. Mais l'irrégularité et l'insuffisance de cette source naturelle faisait, depuis bien des années, désirer une prise d'eau bien plus abondante et plus régulière. Le département s'adressa, pour cette difficile opération, à M. Aristide Dumont, l'ingénieur éminent à qui l'on doit la distribution des eaux du Rhône à Lyon.

M. Aristide Dumont a résolu le problème de l'alimentation de la ville de Nîmes en eaux potables par un moyen

Digitized by Google

des plus hardis et qui fera époque dans l'art de l'hydraulique française. Il a amené à Nîmes les eaux du Rhône, situées à 27 kilomètres de cette ville et à un niveau sensiblement inférieur. Élevant les eaux de ce fleuve au moyen d'une machine à vapeur, à la hauteur de 72 mètres, il a conduit les eaux jusqu'à Nîmes au moyen d'un canal souterrain. Aujourd'hui la population jouit d'une distribution journalière de 500 litres d'eau par jour et par habitant.

La purification préalable de l'eau est obtenue en filtrant les eaux du Rhône à travers des tranchées naturelles creusées dans le sol. Ce système n'est autre chose que celui que M. Aristide Dumont avait employé avec succès pour la distribution des eaux du Rhône à Lyon. Appliqué à la ville de Nîmes, il a donné des résultats tout aussi avantageux.

L'opération de la conduite des eaux du Rhône à Nîmes a présenté trois ordres de faits intéressants :

1° La filtration naturelle des eaux du Rhône, par une galerie souterraine et latérale de 500 mètres de longueur, de 11 mètres de largeur intérieure. Cette galerie de filtration est la plus grande que l'on connaisse aujourd'hui.

2° Le refoulement direct de ces eaux par deux machines à vapeur, de 200 chevaux chacune, à une distance d'environ 10 000 mètres, par une conduite de refoulement unique de 80 centimètres de diamètre intérieur. Cette conduite, qui présente dans son parcours de nombreuses inflexions, est commandée par un grand réservoir d'air de 14 mètres de hauteur, sur lequel actionnent les pompes, non pas directement, mais après avoir refoulé dans d'autres réservoirs plus petits, joints à ces dernières.

L'intervention de ces réservoirs multiples, la pose de nombreux évacuateurs d'air à tous les points saillants, ont pour effet de rendre très-maniable cette immense colonne d'eau, dont le poids est de près de 5000 tonnes. L'élévation des eaux à cette distance est de 72 mètres.

Digitized by Google

3° Les machines à vapeur, qui sont verticales, à mouvement direct, sans intermédiaire d'aucun engrenage, ont été établies suivant le système de Woof. Leur consommation ne s'élève qu'à 1 kil. 400 de charbon par heure et par force de cheval, calculée en eau montée.

M. Aristide Dumont, dans le mémoire qu'il a adressé l'Académie, invoque les résultats qu'il vient d'obtenir à Nîmes, pour préconiser la méthode qui consiste à remplacer les eaux de sources, pour l'alimentation des villes, par les eaux des fleuves prises sur place ou dérivées de loin, quand cela est nécessaire, et purifiées ensuite par une filtration naturelle à travers des galeries de graviers ménagées dans le sol :

« Si la ville de Nîmes, dit M. Aristide Dumont, placée dans les conditions les plus déplorables, éloignée de 27 kilomètres du Rhône, a trouvé un avantage à puiser dans le Rhône même, à l'aval de la Durance, ses eaux d'approvisionnement, s'il est prouvé qu'on a rencontré dans cette solution à la fois économie et sécurité, ne faudra-t-il pas en conclure que bien des villes placées sur le bord immédiat des fleuves doivent, *à fortiori*, dans la plupart des cas, employer les eaux de ces derniers, préférablement aux eaux de sources, toujours très-chères, insuffisantes et incertaines? »

M. Aristide Dumont pose en principe qu'il existe sous les graviers et les sables du Rhône, comme sous tous les cours d'eau d'une nature analogue, un volume d'eau parfaitement clarifié, un véritable fleuve inférieur et souterrain, de sorte que ces rivières sont de véritables filtres bien supérieurs à ceux qui alimentent les sources. Ces filtres se nettoient d'eux-mêmes et leur produit est toujours identique. Les travaux exécutés par M. Aristide Dumont à Lyon, et qui fonctionnent depuis près de vingt ans, ont donné raison à cette théorie.

Le succès obtenu par M. Aristide Dumont, dans la distribution des eaux à Nîmes, lui fait le plus grand honneur, et le place à la tête des hydrauliciens de notre pays.

Digitized by Google

4

Les bacs pour la traversée de France en Angleterre.

On sait qu'une société d'études, à la tête de laquelle se trouve M. Dupuy de Lôme, est en instance auprès du gouvernement français pour être autorisée à fonder un port spécial ou gare maritime près de Calais, et à en faire le point de départ d'un service par navires porte-trains.

Voici en quoi consiste cette importante combinaison, d'après les explications données à M. Thiers par M. Dupuy de Lôme, et reproduites par le journal *La France*.

Le service par paquebots entre la France et l'Angleterre n'est en aucune façon, dans son état actuel, digne des deux grandes nations qu'il est chargé de réunir. Steamers petits et sans aucun confortable, assujettis aux heures des marées, départs peu fréquents : en un mot, l'analogue du service entre le Havre et Honfleur.

Depuis quelques années on a multiplié les études de ponts et de tunnels destinés à la traversée de la Manche; mais jusqu'à l'époque assurément fort éloignée où ces projets pourront être mis en service (s'ils le sont jamais), il importe d'assurer les communications dans des conditions convenables.

Construire de grands paquebots qui permettent de faire un service indépendant des heures de marée, c'est se lancer dans des dépenses considérables que les voyageurs ne peuvent pas suffire à payer. Il faut, pour pouvoir se passer de subvention, transporter des marchandises, et en quantité considérable.

Mais le transport des marchandises exige, avec les méthodes ordinaires, des manipulations longues et coûteuses qui sont incompatibles avec un service rapide et à départs

Digitized by Google

fréquents. Il faut compter au moins deux heures pour débarquer 150 à 200 tonneaux de marchandises, et autant pour en mettre à bord la même quantité.

Ce stationnement prolongé est une circonstance tout à fait rédhibitoire.

M. Dupuy de Lôme a résolu le problème d'une manière victorieuse, en embarquant un train entier de chemin de fer en dix minutes, sans qu'un seul des wagons où sont disposées à loisir les marchandises ait besoin d'être ouvert.

La même rotation appliquée aux voitures à voyageurs évitera les ennuis et les fatigues du transbordement, qui s'accomplit si péniblement par les nuits d'hiver.

Sur la côte d'Angleterre, à Douvres, il y a une rade profonde et bien abritée, où des travaux, qu'il sera facile d'exécuter, permettront l'embarquement et le débarquement des trains.

Sur la côte de France, il faudra créer une gare maritime, pour parer à la faible profondeur de la mer, et assurer le service à toute heure de marée.

Nous décrirons plus loin cette gare maritime. Auparavant, nous donnerons une idée des *navires porte-trains* qu'elle est appelée à recevoir.

Ces navires, à roues et à pales articulées, mus par une machine de 800 chevaux nominaux, ont 135 mètres de longueur, $11^{m},20$ de largeur et un tirant d'eau de $3^{m},50$. Il doivent réaliser, en calme, une vitesse de 18 milles nautiques, et faire la traversée en une heure dix minutes par beau temps, et en une heure et demie dans les circonstances les plus défavorables. Ils reçoivent (par une porte pratiquée à l'arrière) un train formé de 17 à 20 wagons, selon sa composition en voitures de voyageurs ou en wagons de marchandises. Ce train, abrité dans un vaste entre-pont et entouré de salons, buffets, wafers-closets, etc., sera rapidement fixé sur les rails, et le navire fera aussitôt sa route.

Mais, dira-t-on, comment va se comporter, dans une mer souvent houleuse, un navire chargé au-dessous de son plan

Digitized by Google

de flottaison d'un poids aussi considérable ? N'a-t-on pas à craindre des roulis désordonnés ? etc.

La disposition des poids dans le navire porte-train ne sera pas une nouveauté. Dans les navires cuirassés, mâtés et chargés d'une pesante artillerie, l'élévation des poids est bien autre chose, et pourtant on sait que les frégates cuirassées *Solférino* et *Magenta* se sont montrées, au point de vue des roulis et des tangages, de parfaits navires de mer.

On peut donc être sûr que l'illustre ingénieur à qui notre marine a dû ses constructions si justement estimées, a choisi pour ses navires porte-trains les dimensions les plus propres à leur assurer la *tranquillité* désirable.

Avec deux navires en service et un troisième en réserve, on pourra faire par jour seize traversées simples ; on échangera 288 voitures ou wagons de marchandises, soit 2500 voyageurs et plus de 2000 tonneaux de marchandises (dans l'hypothèse, bien entendu, où toutes les places et tous les espaces seraient constamment utilisés).

Arrivons à la description de la gare maritime de Calais. C'est un îlot situé à 1500 mètres des jetées, assez loin pour que les courants entretiennent une profondeur d'eau convenable.

Cet îlot est formé de deux arcs de cercle accolés par leur corde commune, dont la longueur est de 900 mètres. Cette corde est dirigée de l'est à l'ouest, et, par conséquent, à peu près parallèle au rivage. L'îlot, semblable à un grand navire échoué, présente donc ses deux pointes aux grands courants et les divise facilement.

Le côté du large est défendu par une jetée en maçonnerie, très-solide.

Du côté de la terre, une jetée moins forte protége contre le ressac le bassin intérieur. C'est dans cette seconde jetée, et vers son extrémité ouest, que s'ouvre l'entrée, large de 80 mètres. La surface intérieure du bassin est de 18 hectares ; sa profondeur, par les plus basses marées, est de 5 mètres.

Digitized by Google

La jetée extérieure (ou du large) sert à la fois à la défense du bassin et à la circulation des trains qui y arrivent, par l'extrémité est, sur un pont métallique.

Le train parcourt la jetée jusqu'à son extrémité ouest, puis s'aiguille sur une rampe intérieure de 9 millimètres de pente, aboutissant successivement à trois embarcadères situés à des hauteurs différentes, appropriées aux diverses hauteurs de marée et auxquels les navires porte-trains viennent présenter leur arrière.

Avec ces trois embarcadères, chacun d'eux n'a plus qu'à racheter le tiers de la dénivellation maxima qui est de $7^m,29$, soit donc $2^m,43$. La hauteur de chaque embarcadère est réglée de telle sorte que, pour la période de la marée qu'il dessert, le pont du navire se présentera tantôt au-dessous, tantôt au niveau, tantôt au-dessus de la charnière du pont-levis de 30 mètres de longueur, qui sert à passer du quai dans le navire.

On n'aura donc jamais sur ce pont-levis une pente supérieure à 4 centimètres par mètre.

La locomotive ne quittera pas le quai, et elle tirera ou poussera le train par l'intermédiaire de quatre wagons vides formant, entre le train et elle une sorte de chaîne entrecroisée, maniable et d'un faible poids.

A Douvres, un système analogue, mais plus simple, servira à faire la même opération.

8

Le Cyclope.

Le Cyclope, qui appartient à l'Autriche et qui est sorti des forges et chantiers de la Méditerranée, est un véritable modèle d'atelier flottant.

De nombreux ingénieurs et officiers de marine, après avoir visité *le Cyclope*, affirment que, si l'on tient compte

Digitized by Google

des difficultés techniques que comporte la création d'une construction de ce genre, le navire construit en France pour le compte du gouvernement austro-hongrois répond parfaitement à sa destination.

Le Cyclope, construit en fer, mesure 70 mètres sur $9^{m},30$ de large. Son creux est de 6 mètres.

La machine a une puissance nominale de 250 chevaux.

Avec la moitié des chaudières allumées, on a atteint, pendant le voyage de Toulon à Pola, une vitesse moyenne de plus de 8 milles à l'heure.

Les ateliers situés dans l'entre-pont, au centre du navire, occupent une salle longue de 32 mètres, large de 7 et haute de 3 mètres.

Cet atelier contient en machines et outils : la machine motrice avec sa chaudière et son ventilateur; un fourneau (à coupole) d'une capacité de 300 kilogrammes, avec une grue de 3000 kilogrammes; deux fourneaux de fonte, trois grandes forges avec leurs grues, un marteau pilon de 1000 kilogrammes, une machine à raboter.

Tous ces outils sont suffisamment espacés. Quand les écoutilles latérales et supérieures sont ouvertes, l'atelier est parfaitement clair et aéré; mais, on comprend que lorsque toutes les machines, forges et fourneaux marchent simultanément, il y a forcément une certaine fumée et une chaleur que l'on pourra diminuer pour peu que le travail soit divisé de manière à ne jamais occuper tout le monde en même temps.

Au-dessus de l'atelier principal, et placée sur le pont, est la serrurerie. Tous les outils sont mus par des transmissions prises sur le moteur commun. L'atelier compte encore une très-forte machine à percer et une cisaille pour tôle de $0^{m},012$ à $0^{m},015$; montées sur le pont, derrière la serrurerie, huit petites forges avec leurs enclumes, puis une grue à vapeur de huit tonnes. Un chaland de fer de neuf tonneaux, destiné au transport des grosses pièces et qui est remorqué par une chaloupe à vapeur, a également place sur le pont.

Digitized by Google

L'état-major, eu égard à la destination spéciale du *Cyclope*, est logé mieux que sur beaucoup d'autres navires. Les cabines sont suffisamment larges et plus grandes qu'à bord de la plupart des voiliers. L'équipage est moins bien partagé; mais on pourra, en supprimant une cloison qui forme actuellement le poste des quartiers-maîtres, gagner l'espace voulu. Les ouvriers embarqués (60 à 70) dorment dans des hamacs suspendus dans l'escalier.

Les frais de construction du *Cyclope* s'élèvent à 1 177 500 francs; mais comme les machines et outils représentent une valeur de 200 000 francs, le navire tout entier ne revient qu'à 977 500 francs, somme nullement exagérée, si l'on considère la très-bonne installation du *Cyclope*.

6

Les chemins de fer d'intérêt local.

Un savant économiste, M. Baude, a publié un travail qui renferme des renseignements d'une grande importance sur les chemins de fer départementaux que l'on s'occupe avec ardeur d'établir en France. Nous croyons devoir rapporter ici le texte de ce mémoire, que nous trouvons dans le numéro de janvier 1872, du *Bulletin de la Société d'Encouragement*.

« On sait, dit M. Baude, qu'une loi en date du 12 juillet 1865 a autorisé la création de chemins de fer dits *d'intérêt local*. Les Conseils généraux ont tout pouvoir pour prendre l'initiative de leur établissement; les préfets font procéder aux formalités d'enquête, pour en déclarer l'utilité publique. Le Conseil général des ponts et chaussées toutefois donne son avis au ministre en ce qui concerne l'action qu'ils peuvent avoir sur les choses d'intérêt général, ou l'atteinte que peuvent porter ces chemins aux travaux publics, ou bien aux grandes voies de communication.

Digitized by Google

« L'engouement a été tel, que les Conseils généraux, d'après des relevés que nous avons lieu de croire authentiques, concèdent aujourd'hui ou demandent à concéder 25 000 kilomètres de chemins de fer, représentant une dépense de plus de 4 milliards à ajouter aux charges de la France ! Ce serait la ruine du pays ; il importe de la limiter en éclairant le public par les résultats obtenus sur les chemins de fer en exploitation déjà, et qui ont tous les caractères de chemins de fer d'intérêt local.

« Suivant les lois de la saine économie politique, un chemin de fer ne devrait être construit qu'autant que son revenu brut, diminué des frais d'exploitation, donne l'intérêt du capital employé à son établissement. Sans doute l'État, les départements, les communes, suivant les cas, peuvent venir au secours des entreprises pour compléter ou augmenter un revenu insuffisant; mais, si vous descendez au-dessous d'une certaine limite, les transports que vous faites à bon marché par vos tarifs deviennent très-chers par le fait, et, tandis que le cahier des charges établit des tarifs de 10 à 12 centimes par tonne, ils reviennent au pays à 60 ou 80 centimes, alors que le transport par un chemin de terre serait revenu à 18 ou 20 seulement.

« Nous trouvons, à ce sujet, des tableaux extrêmement curieux dans un rapport présenté au Conseil général du département de la Manche, par l'un de ses membres, M. Dufresne, inspecteur général des ponts et chaussées.

« Ainsi que nous l'avons dit, les grandes compagnies, au nombre de six, ont dans leurs réseaux respectifs un grand nombre de chemins de fer, qui sont tout à fait dignes de porter le nom de chemins de fer d'intérêt local. Ces compagnies sont dans l'obligation de fournir au Ministre des travaux publics, mois par mois, des renseignements contrôlés sur les différents produits de l'exploitation. C'est à l'aide de ces documents que M. Dufresne a dressé trois tableaux qui établissent la situation de ces chemins de fer imposés aux compagnies, et dont la perte est compensée pour elles, soit par le produit des grandes lignes, soit par les garanties d'intérêt que paye l'État à quelques-uns d'entre eux. »

Digitized by Google

1er Tableau.

Embranchements dont le revenu brut ne couvre pas ou ne fait que couvrir les frais d'exploitation.

DÉSIGNATION DES EMBRANCHEMENTS.	Longueur en kilomèt.	DÉFICIT annuel par kilom.
	K.	FR.
Ouest.		
Laigle à Conches	40	1,595
Louviers à la ligne de Rouen	7	3,847
Orléans.		
Auray à Napoléonville	51	4,892
Lexos à Montauban	66	2,663
Lyon-Méditerranée.		
Sorgues à Carpentras	16	1,600
Les Arcs à Draguignan	13	1,600
Brioude à la Levade	62	1,300
Midi.		
Langon à Bazas	20	1,984
Perpignan à Port-Vendres	30	3,020
Nord.		
Chantilly à Senlis	11	3,695
Est.		
Flamboin à Montereau	28	»
Haguenau à Niederbronn	20	»
Sainte-Marie-aux-Mines à Schlestadt	21	769
Châtillon à Chaumont	43	2,450

Digitized by Google

2e Tableau.

Embranchements dont le revenu brut couvre à peu près les frais d'exploitation.

DÉSIGNATION DES EMBRANCHEMENTS.	Longueur en kilomèt.	REVENU pour 100 des DÉPENSES de constr.
	K.	FR.
Ouest.		
Beuzeville à Fécamp	20	0,63
Pont-l'Évêque à Trouville	11	0,25
Lyon-Méditerranée.		
Laroche à Auxerre	19	0,93
Livron à Privas	32	1,97
Rognac à Aix	25	1,43
Aubagne à Valdonne	17	0,27
Aix-les-Bains à Annecy	39	0,24
Avignon à Cavaillon	33	0,47
Saint-Étienne au Puy	86	0,48
Saint-Étienne (Saint-Just) à Montbrison	22	0,25
Saint-Germain-des-Fossés à Vichy	9	0,60
Midi.		
Agde à Lodève	57	0,27
Saint-Simon à Foix	70	1,01
Castelnaudary à Castres	55	0,71
Castres à Mazamet	19	0,87
Carmaux à Albi	15	1,68
Castres à Albi	47	1,06
Est.		
Gretz à Coulommiers	33	0,39
Longueville à Provins	7	0,61
Dieuze à Avricourt	22	0,22
Épinal à Remiremont	24	0,41
Lunéville à Saint-Dié	50	1,36
Strasbourg à Barr, Mutzig et Wasselonne	94	1,12

Digitized by Google

3e Tableau.

Lignes dont le revenu est inférieur à 2 pour 100 des sommes dépensées pour leur production.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	Longueur en kilomèt.	REVENU pour 100 des DÉPENSES de constr.
Ouest.	K.	FR.
Caen à Cherbourg.	131	1,25
Lisieux à Honfleur	43	0,64
Rennes à Redon	70	1,00
Rennes à Saint-Malo.	81	1,37
Rennes à Brest.	249	1,22
Orléans.		
Brétigny à Tours par Vendôme.	202	1,87
Nantes (Savenay) à Landerneau et à Napoléonville	350	0,49
Paris à Orsay et à Limours.	43	1,03
Niversac à Capdenac.	157	1,96
Montauban à Capdenac, à Rodez et à Decazeville	201	0,61
Toulouse à Lexos et à Albi.	106	1,27
Montluçon à Saint-Sulpice-Laurière et Fournaux	137	1,40
Poitiers (Saint-Benoît) à Saint-Sulpice-Laurière	111	0,34
Nantes à Napoléon-Vendée.	75	0,52
Angers (la Poissonnière) à Niort, par Bressuire.	164	0,27
Lyon-Méditerranée.		
Bourg à Besançon.	140	2,00
Roanne à Lyon, par Tarare	76	0,54
Valence à Moirans	78	1,46
Grenoble à Flaxais	50	0,99
Nuits-sous-Ravières à Châtillon.	35	1,20
Gray à Fraisans	44	0,71
Clermont à Brioude	70	1,49
Midi.		
Mont-de-Marsan à Tarbes.	99	0,98
Bayonne à Irun.	36	0,92
Dax à Ramoux	30	1,22
Agen à Vic-de-Bigorre.	129	0,07
Nord.		
Boulogne à Calais.	»	»
Amiens à Rouen	»	»
Est.		
Épernay à Reims	30	1,37
Troyes à Bar-sur-Seine	24	0,67

Digitized by Google

« Il résulte des tableaux ci-dessus que dans les six grandes compagnies de chemins de fer, c'est-à-dire non pas dans des localités particulières, mais indistinctement sur tous les points de la France, on a déjà 438 kilomètres dont l'exploitation est en perte, indépendamment du capital de constructions qui ne produit rien.

« On trouve que, pour 716 autres kilomètres, l'exploitation donne un résultat nul ; les recettes brutes sont à peu près équivalentes aux frais d'exploitation. Le capital est perdu.

« Enfin, parmi nos chemins de fer, il y a une longueur de 2993 kilomètres dont les produits nets n'atteignent pas 2 pour 100 du capital dépensé. Il est probable que les finances des petites compagnies exploitantes ne sont pas en meilleur état.

« Et encore il faut reconnaître que les localités desservies sont, en général, bien supérieures en population, en produits industriels ou agricoles à celles que doivent réunir les chemins de fer vicinaux d'intérêt local.

« Mais, dira-t-on, les chemins de fer construits par les grandes compagnies l'ont été très-chèrement, et les capitaux que vous considérez comme perdus auraient donné une tout autre rémunération, si le prix du kilomètre avait été renfermé dans des limites beaucoup plus restreintes. C'est une erreur. Si dans l'origine le prix du kilomètre est revenu à 400 ou 500 000 fr. et plus, les petits chemins de fer, imposés de fait par l'État aux compagnies, ont été construits avec une remarquable économie. Les localités s'en plaignent. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que, sur les grandes lignes, la dépense de construction, qui paraît aujourd'hui excessive, a été une véritable économie, car elle a permis d'avoir de faibles pentes, de grandes courbes, d'immenses stations à marchandises, ce qui réduit infiniment les frais d'exploitation.

« Le rapport de l'honorable conseiller de la Manche avait pour objet de démontrer à ses collègues que le département de la Manche, une sorte de presqu'île, avait un bien plus grand besoin de chemins vicinaux, de chemins ruraux à entretenir ou à perfectionner, que de chemins de fer d'intérêt local. Il établit que les dépenses qui s'appliquent aux premiers devraient être de 25 000 000 de francs. « Et c'est en présence d'une telle situation, ajoute-t-il, qu'on ose proposer de construire des chemins de fer, et d'y appliquer un emprunt de quatre millions ! D'un côté, il s'agit de voies de communication qui rendent partout l'aisance et la vie, qui donneront à

Digitized by Google

l'agriculture, la véritable industrie de notre département, un développement d'autant plus grand qu'il s'appliquera à la communauté tout entière, de voies de communication qui atteindront jusqu'à la moindre ferme et qui, répondant ainsi à toutes les exigences d'une bonne justice distributive, créeront sur toute la surface du département une véritable richesse. De l'autre côté, au contraire, il s'agit d'entreprises qui ne donneraient satisfaction qu'à des localités tout à fait restreintes, qui pourtant épuiseraient toutes nos ressources, et qui, laissant ainsi le reste du département en souffrance, ne tiendraient aucun compte de la justice distributive dont je parlais tout à l'heure; d'entreprises pour lesquelles rien ne presse, car, nous ne saurions trop le répéter, elles n'intéressent que des localités tout à fait restreintes; d'entreprises, enfin, que toutes les personnes qui se sont occupées de chemins de fer regardent comme déplorables, et au sujet desquelles les plus hardis restent certainement dans le doute. »

« Ces sages conseils sont donnés seulement au département de la Manche, qui est en cause; mais ils peuvent s'appliquer à beaucoup d'autres départements, et il n'est pas inutile de les répéter.

« Quand il y a en France un engouement quelconque, une mode, et beaucoup de populations ayant la vanité d'avoir leur chemin de fer, il y a toujours des spéculateurs pour en profiter ou plutôt pour l'exploiter. Nous ne parlons pas d'honorables banquiers, d'intelligents constructeurs qui font loyalement les affaires, et qui n'en patronnent que d'honnêtes ; mais il y a à côté d'eux des flibustiers industriels qui, trompant sur la signification des mots, ont pris dans leurs filets une quantité de prêteurs, dont les infortunes n'ont pas encore éclairé tous les niais qui restent encore à prendre.

« Ainsi le mot *obligation*, appliqué à ce qu'on appelle les seconds réseaux des grandes compagnies, est un prêt qui entraîne une garantie de l'État de 4 fr. 65 p. 100, lorsqu'elle n'est pas diminuée par les obligations émises pour le premier réseau. On patronne aujourd'hui des obligations qui non-seulement ne sont pas garanties par l'État, mais qui sont proposées aux souscripteurs avant même qu'elles soient, sinon garanties, au moins un peu sauvegardées par une valeur égale dans l'établissement des travaux ou du matériel. C'est un abus que la loi, il faut l'espérer, réprimera dans l'intérêt de la morale publique.

« Les réflexions qu'inspirent les tableaux publiés par M. le

Digitized by Google

conseiller général Dufresne sont de nature à faire réfléchir ses nombreux collègues des départements qui, dans un zèle aveugle, poussent au développement indéfini des chemins de fer d'intérêt local. Nous ne parlons pas de ceux qui, voulant fausser la loi de 1 65, n'ont d'autre objet que de souder les chemins de fer de plusieurs départements entre eux en une ligne continue, pour enlever aux compagnies ce grand trafic des lignes principales qui permet de soutenir les lignes du second réseau et qui, s'il était inutilement divisé, ferait retomber sur l'État les charges nouvelles d'une garantie qui n'est pas moindre aujourd'hui de 44 millions par an. C'est à l'Assemblée nationale à modérer ceux-là.

7

Les chemins de fer et tramways dans Paris, ou beaucoup de bruit pour rien.

Parturiunt montes, nascitur ridiculus mus,

dit le poëte latin.

La montagne en travail enfante une souris,

dit la Fontaine.

« Le projet des chemins de fer et tramways dans Paris accouchera d'un omnibus. »

Cette dernière pensée est du conseil municipal de la bonne ville de Paris.

Après de séduisantes promesses, le projet consistant à créer à travers ou sous les rues de Paris un chemin de fer destiné à établir des communications rapides, a tristement abouti à créer le long des boulevards extérieurs une nouvelle ligne d'omnibus, c'est-à-dire une voie ferrée desservie par des chevaux, comme celle du Cours la Reine, ou comme les omnibus à chevaux des rues de Bruxelles. Il est difficile d'imaginer un plus complet avortement pour un plus beau projet.

Nous avons suivi avec attention dans les journaux les

Digitized by Google

notes publiées par le conseil général de la Seine ou le conseil municipal de Paris, relativement au système projeté de chemins de fer urbains ou suburbains : nous n'avons pu jusqu'ici enregistrer que des plans, des programmes, des espérances. La dernière délibération du conseil municipal, dont les journaux ont publié les résultats au mois d'avril 1872, est venue dissiper toutes nos incertitudes et justifier toutes nos craintes. La question est tranchée et bien tranchée. Le conseil général de la Seine et le conseil municipal de Paris, après avoir soulevé la question, fondamentale pour les intérêts de la population parisienne, des voies rapides à créer à l'intérieur de la ville, après s'être posé en face de ce grand problème technique, ont finalement reculé devant les difficultés de l'entreprise, et ont laissé le problème sans aucune solution. Nous ne saurions, en effet, considérer comme une solution réelle ce qui a été décidé. On avait fait briller à nos yeux l'idée de la création prochaine de chemins de fer à l'intérieur de la ville ; on avait parlé de disposer dans Paris des viaducs élevés au-dessus du sol, ou de creuser dans les fondations des maisons, à travers la ligne des égouts et jusque sous la Seine, des galeries de voies ferrées, à l'imitation du réseau souterrain qui est une des merveilles du Londres souterrain. Les notes publiées dans les journaux avaient fait espérer la réalisation plus ou moins prochaine de ce projet utile. Et tout cela devait aboutir à la création d'une simple ligne d'omnibus à chevaux allant du bois de Boulogne au bois de Vincennes et à la place de l'Opéra. *Nascitur ridiculus mus !...*

On pourrait croire que ce qui a manqué dans cette circonstance, ce sont les études des ingénieurs, les projets des constructeurs et des savants. Mais, tout au contraire, les études sérieuses et pratiques étaient arrivées en abondance sur le bureau du conseil général de la Seine et du conseil municipal de Paris. C'est que la question des chemins de fer à l'intérieur des villes est loin d'être nouvelle. Elle a été approfondie, au point de vue théorique, par un grand

Digitized by Google

nombre d'ingénieurs et réalisée d'une manière pratique en plusieurs villes : à Londres, au moyen d'un réseau souterrain; à New-York, à Manchester, par un réseau à niveau du sol. Enfin des systèmes d'un ordre tout nouveau, et consistant à établir la voie ferrée sur des arcades métalliques traversant les rues, ont fait l'objet de plusieurs publications émanant d'ingénieurs français ou belges.

Nous citerons, entre autres, le projet de M. Édouard Brame, publié en 1856, où se trouve décrit ce que l'auteur appelle les *rues de fer*, c'est-à-dire un chemin de fer sur arcades, placé à l'intérieur des villes; le système de M. Telle, publié par l'auteur en 1856, dans une très-intéressante brochure, dont les dessins furent reproduits par l'*Illustration* en 1856. Nous rappellerons encore la grande et belle étude de MM. Jules Brame et Flachat, relative au chemin de fer souterrain à établir dans Paris et aboutissant d'une part aux Halles, d'autre part aux rives de la Seine; celui de M. Lacordaire, développé par M. Le Hir, de Genève, en 1856, et confirmé par les études de M. Mondot de Lagorce, ayant pour objet « le transport des personnes et des choses dans l'intérieur de Paris par un chemin de fer souterrain. » A la même époque un ingénieur belge, M. Carton de Wiart, publiait, avec les plans à l'appui, un projet de voie ferrée intérieure destinée à raccorder, à travers la ville de Bruxelles, les stations du nord et du midi du chemin de fer de l'État. La *rue de fer* de M. Carton de Wiart prouvait combien les systèmes de M. Édouard Brame et celui de M. Telle étaient pratiques et réalisables.

Tous les plans et projets que nous venons de rappeler datent de plus de quinze ans! Depuis 1856, le même sujet a été repris et traité dans les publications périodiques consacrées à l'art de l'ingénieur, de sorte que la question était déjà bien instruite et que les documents, plans et projets relatifs aux chemins de fer à créer dans l'intérieur de Paris ont pu être adressés en nombre respectable au conseil général de la Seine.

A tous ces plans, projets et documents, le conseil géné-

Digitized by Google

ral de la Seine et le conseil municipal de Paris ne paraissent avoir accordé qu'une attention médiocre. En fait, ils les ont repoussés en bloc, car la décision officielle se prononce en faveur du plus insignifiant, du plus banal des systèmes, c'est-à-dire des véhicules simplement traînés sur des rails par des chevaux.

Le mauvais accueil fait aux projets adressés au conseil municipal de Paris ne nous paraît pas une raison suffisante de les vouer à l'oubli. On nous permettra donc de les faire connaître ici sommairement.

Pour ne pas allonger cet exposé, nous ne dirons rien de la plus grande partie de ces projets. Nous n'en signalerons que sept, qui ont eu le privilége d'être remarqués et mentionnés à la commission technique.

Les sept projets qui ont été retenus par cette commission peuvent se diviser en deux groupes. Le premier groupe comprend quatre systèmes conformes aux données actuelles de l'art de l'ingénieur; le deuxième groupe comprend trois projets fondés sur des systèmes nouveaux.

Dans le premier groupe figurent :

1° Le projet de MM. Brame, Flachat et Grissot de Passy;

2° Le projet Lemasson ;

3° Le projet Vauthier;

4° Le projet Brunfaut, Ducros et Desfossés.

Un mot sur chacune de ces études.

Le projet de MM. Brame, Flachat et Grissot de Passy, depuis longtemps étudié par les auteurs d'une manière approfondie, comporte un chemin de fer souterrain qui, partant du chemin de fer de ceinture, vers le boulevard Ornano, aboutirait aux Halles. La ligne serait continuellement en souterrain et à grande section. Sa longueur serait de 6 kilomètres, et la dépense de construction pourrait s'élever à 24 millions. Le tracé de la ligne et la manière d'éviter ou de détourner les égouts ont été depuis longtemps arrêtés en principe dès l'année 1856 par MM. Jules Brame

Digitized by Google

et Flachat, et depuis quinze ans, ces deux éminents ingénieurs n'ont pas cessé de perfectionner leurs premiers plans.

Le projet Lemasson est à la fois un système souterrain et un système à parcours libre. L'ensemble de ce projet représente une longueur de 110 kilomètres, dont 80 kilomètres environ hors de Paris. La ligne principale part du bois de Boulogne, descend vers la Bastille par le boulevard Haussmann et les boulevards intérieurs, ou grands boulevards, qui s'étendent de la Madeleine à la Bastille. Depuis la porte Dauphine jusqu'à la Bastille, la ligne est souterraine. Elle se relève au boulevard Bourdon, traverse la Seine, et va se raccorder au chemin de fer de ceinture, à Montrouge, par les boulevards Saint-Germain et Saint-Michel. La dépense pour cette ligne et pour une autre ligne de la Chapelle aux Halles peut être évaluée à 4 millions par kilomètre, chiffre de dépense énorme, il faut en convenir.

Le projet Vauthier nous paraît une application très-heureuse des idées de MM. Brame, Telle et Carton de Wiart, et nous sommes surpris qu'il n'ait pas rencontré une adhésion plus complète. Ce projet comprend une ligne circulaire allant le long des boulevards extérieurs, et une deuxième ligne formant diamètre avec la première, qui suit les quais de la Seine. L'ensemble formerait une longueur de 30 kilomètres. Heureuse réminiscence du système de MM. Brame, Flachat, Telle et Carton de Wiart, cette ligne est presque partout en viaduc. Le long des quais, ce viaduc serait porté par deux rangs de colonnes, dont l'un s'appuirait sur le parapet du fleuve, et l'autre sur le chemin de halage. Il y aurait à peine 4 à 5 kilomètres de tunnel; tout le reste du trajet serait à ciel ouvert. Cet avantage est important à nos yeux. Comme on voyage à l'intérieur de Paris autant par distraction que pour ses affaires, le trajet à l'air libre est le seul que l'on puisse faire accepter. Les frais d'établissement de ce système de viaducs urbains sont évalués à 2 millions 800 000 fr. par kilomètre, chiffre qui n'est pas d'une élévation excessive.

Digitized by Google

Le projet Ducros, Desfossés et Brunfaut diffère en plusieurs points du projet Vauthier. Il comporte surtout une ligne plus vaste. Son étendue est de 145 kilomètres, dont 65 kilomètres hors de la ville et 80 dans Paris. Il coûterait à établir environ 2 millions par kilomètre. Outre l'intérieur de Paris, il desservirait 26 communes des environs. On traverserait la Seine sur deux points différents, deux fois en viaduc et deux fois en tunnel.

Tels sont les projets conçus suivant les systèmes actuellement connus. Les projets fondés sur des données nouvelles sont, avons-nous dit, au nombre de trois.

Le système de MM. Lavalley et Rostand consiste en une voie souterraine, mais d'une très-faible section. Le tunnel n'aurait que 2 mèt. 80 de hauteur. On arriverait à réduire à cette faible dimension les galeries de circulation des trains, en conservant aux caisses des voitures leur hauteur habituelle, mais plaçant les roues sur les côtés du véhicule. Dans un espace aussi étroit, on ne pouvait songer à faire circuler des locomotives avec leur vapeur, leur fumée et leur charbon incandescent. Aussi MM. Lavalley et Rostand proposent-ils d'effectuer la traction au moyen de câbles mis en mouvement par des machines à vapeur fixes convenablement distribuées le long de la voie.

Les auteurs évaluent à 2 millions et demi par kilomètre la dépense d'établissement. Nous croyons cette évaluation un peu arbitraire, car il est difficile de prévoir les dépenses d'une voie souterraine où il y aurait à déplacer les égouts, ainsi que les canalisations d'eau et de gaz, et qui, sur certains points, rencontrerait la nappe aquifère, dont l'épuisement nécessite toujours, comme on l'a vu pour les fondations du nouvel Opéra, de grands travaux et des dépenses difficiles à fixer d'avance.

Le projet Bergeron est l'imitation du système pneumatique, qui a été établi, à titre d'essai, de Londres à Sydenham, en 1865[1]. On fait circuler les voitures dans un tube

1. Nous avons décrit le curieux système du chemin de fer pneu-

Digitized by Google

souterrain, et la propulsion des véhicules est produite par le refoulement de l'air comprimé par des machines à vapeur. Le système pneumatique est d'invention encore trop récente pour que l'on puisse lui accorder une grande confiance dans le cas qui nous occupe. Il nous paraît cependant avoir été bien lestement condamné par la commission technique du conseil général.

Le dernier projet que nous ayons à mentionner ici, le projet Pochet et Lemoine, paraît s'être inspiré avec bonheur du chemin de fer sur arcades dont nous parlions au commencement de cet article, qui est dû à MM. Jules Brame et Flachat, Telle et Carton de Wiart, et qui consiste à élever le long des grandes voies publiques de légers viaducs en fonte et en fer. Nous retrouvons ce système très-avantageusement perfectionné par les auteurs.

MM. Pochet et Lemoine proposent de placer le long des grandes artères de Paris un seul rang de colonnes légères et largement espacées, supportant un plancher métallique. Deux rails seraient posés sur la moitié de ce plancher; un troisième rail, plus élevé, serait placé entre les deux rails principaux. Les roues des voitures reposeraient sur les rails inférieurs ; un galet central roulerait sur le rail du milieu. C'est la voie à *triple rail*, dont l'excellence a été si bien établie par le chemin de fer de montagne qui fut installé il y a deux ans le long des pentes du mont Cenis, et qui a fonctionné jusqu'au percement du tunnel des Alpes.

La traction s'opérerait sur cette voie à triple rail par une locomotive le long des boulevards extérieurs, et dans les rues de Paris par une machine à air comprimé.

Ce projet comporte un tracé de 36 kilomètres; les dépenses varieraient de 1 million 100 000 francs à 1 million 150 000 fr. par kilomètre.

Tels sont les systèmes qui ont eu le privilége d'être pris en considération par la commission technique chargée

matique de Londres à Sydenham, dans le I^er^ volume (page 394) de notre ouvrage *Merveilles de la science* (Chemins de fer).

Digitized by Google

par le conseil général d'étudier la question des tramways dans Paris. Il est malheureux que l'on s'en soit tenu à cette marque d'estime. Il y avait dans ces divers projets beaucoup d'idées excellentes. Les chemins de fer seraient sans doute très-difficiles à établir sous les rues de Paris, tant par les obstacles sans nombre que rencontrerait leur exécution, que par les habitudes et les goûts de la population. Les Parisiens ne s'accommoderaient qu'avec une grande répugnance du parcours désagréable et maussade d'une voie souterraine. Mais un chemin de fer à air libre, s'élevant le long de nos grandes voies publiques, sur des arcades métalliques, n'aurait rien que de séduisant et de très-réalisable. Un tel système, organisé avec intelligence, répondrait peut-être à tous les besoins.

Le conseil municipal de la ville de Paris n'a pas été de cet avis. Il a rejeté tous ces projets indistinctement. Il nous laisse entendre, il est vrai, que le système des voies souterraines pourra être entrepris un jour; mais il rejette, sans aucune rémission, tous les projets de circulation des trains à l'air libre.

Ainsi le conseil condamne d'une manière absolue un système avantageux et simple, et il laisse entrevoir l'exécution possible dans l'avenir de ces chemins de fer souterrains qui ne peuvent qu'être antipathiques aux goûts et aux habitudes de la population parisienne, et qui rencontreraient dans leur exécution des difficultés innombrables. C'est la solution précisément contraire à laquelle on devait s'attendre.

En résumé, le conseil municipal repousse, quant à présent, l'idée d'établir un chemin de fer à l'intérieur de Paris, qu'il soit à parcours libre, ou à voie souterraine.

Il a décidé, en effet, « de n'exécuter d'abord que la partie du réseau la plus urgente et, selon toute apparence, la plus fructueuse. »

Cette partie du réseau « la plus urgente et la plus fructueuse » se réduit : « à une ligne allant du bois de Boulogne au chemin de fer de Vincennes par les boulevards

Digitized by Google

extérieurs, passant par la place de l'Étoile et aboutissant à la place de la Concorde près du Nouvel-Opéra. »

Un tracé est indiqué d'avance pour d'autres lignes qui pénétreraient dans Paris; mais on a soin de dire que leur exécution est renvoyée à une époque indéterminée. Tout se réduit donc à la ligne des boulevards extérieurs aboutissant à l'Opéra.

Quel est le mode de traction qui sera adopté sur cette ligne? Tout simplement celui qui fonctionne au cours la Reine, le chemin de fer américain, en d'autres termes le vulgaire omnibus traîné sur des rails par une paire de chevaux.

Nous ne croyons pas être taxé d'injustice en qualifiant d'avortement complet ce résultat des délibérations du conseil municipal. Lorsque tant de travaux et d'études avaient préparé et fait espérer une solution brillante de la question du transport économique et rapide des personnes et des marchandises à l'intérieur de Paris, n'est-ce pas une déception, pour les amis du progrès, que l'adoption du mode banal et arriéré auquel on nous condamne? Au lieu de lignes nombreuses pénétrant à l'intérieur de Paris, on nous accorde une seule ligne circulant le long des boulevards; au lieu du mode de transport rapide que donne la locomotive, on s'en tient à la tranquille allure du cheval attelé à l'omnibus américain. Il fallait des trains de chemins de fer, on nous donne des omnibus! Cela est tellement vrai que, parmi les compagnies qui sollicitent la construction de la nouvelle ligne de voie américaine, figure au premier rang la Compagnie générale des omnibus, et tout annonce que la concession lui sera accordée.

Ainsi, Paris aura prochainement une nouvelle ligne de voitures publiques parcourant ses boulevards extérieurs, et ce sera tout. Quant à la circulation au cœur de la capitale, qui était le point essentiel de la question, cette question est ajournée; on s'en occupera Dieu sait quand.

Et pourtant personne n'ignore que des lignes de chemins

Digitized by Google

de fer pénètrent aujourd'hui au cœur de Londres. Ajoutons qu'à New-York, à Manchester, à Gênes, les voies ferrées pénètrent dans l'intérieur de la ville et du port. A Nantes, la voie ferrée traverse une partie de la ville et du port.

La question dominante pour l'avenir économique de Paris est certainement celle du transport rapide à l'intérieur de la ville. Ce qui manque à la capitale, ce sont les moyens économiques de circulation et de transport d'un point à un autre. Tout le monde est d'accord sur la nécessité d'établir au plus vite ces voies rapides intérieures, et de suivre l'exemple donné sous ce rapport depuis plus de vingt ans par la ville de Londres. A Londres, le commerçant, le négociant et l'ouvrier se transportent en un quart d'heure, et pour quelques *pence*, du centre de la ville à sa périphérie. Voilà ce qu'il faut à Paris, voilà ce que l'on attendait, et ce que malheureusement nous ne sommes pas au moment d'obtenir. Depuis quinze ans, le nombre des personnes qui voyagent en omnibus, à l'intérieur de Paris, a quadruplé; il était de 34 millions en 1854, il était de 117 millions en 1869. Depuis 1850 jusqu'à l'époque actuelle, le chiffre des *colliers* qui circulent sur nos grandes voies publiques s'est élevé de 10 000 à 35 000. Malgré le percement de larges boulevards, la circulation des voitures et des piétons a augmenté à Paris dans des proportions telles, que l'encombrement est excessif en beaucoup de quartiers, surtout pour les voitures. De là la nécessité urgente d'établir des chemins de fer au sein même de Paris.

L'auteur d'un travail que nous avons cité plus haut, M. Le Hir, faisait remarquer, en 1856, que la création de chemins de fer à l'intérieur de Paris aurait pour effet :

1° De diminuer l'encombrement des rues principales, cause permanente des accidents quotidiens;

2° De rendre l'entretien des rues beaucoup plus facile et moins dispendieux, en les débarrassant de l'affluence de lourdes voitures, dont la lente progression est un si grand obstacle à la circulation et dont le poids est la cause principale de la destruction des chaussées;

Digitized by Google

3° De mettre à la disposition des habitants de Paris des moyens de transport toujours prêts, toujours suffisants, et de les rendre accessibles pour une très-modique rétribution aux nombreux ouvriers qui logent aux extrémités de Paris ou dans la banlieue, comme aux voyageurs dans Paris, pour lesquels les moyens de transport ordinaires sont et seront toujours insuffisants les jours de grande affluence.

On doit espérer que Paris sera un jour doté de cette précieuse innovation. Mais il faut bien savoir que rien encore n'a été fait dans cette direction, et que la solution du problème du transport rapide à l'intérieur de Paris, telle qu'elle a été donnée par le conseil municipal, n'est qu'une vaine apparence. La difficulté n'a été nullement résolue, mais simplement tournée, esquivée avec plus ou moins de bonne foi ou d'habileté, de sorte qu'aujourd'hui elle subsiste tout entière. Créer des chemins de fer à l'intérieur de Paris était assurément une entreprise ardue; mais on aurait dû l'aborder de front, et ne pas se payer d'équivoque.

La question a été soulevée par le conseil municipal lui-même, pourquoi donc la déserte-t-il aujourd'hui? Il nous a fait luire l'espoir d'un chemin de fer à l'intérieur de la ville, pour remédier à l'encombrement toujours croissant de nos voies publiques, et il nous donne à sa place une ligne d'omnibus à traction de chevaux établie le long de nos boulevards extérieurs. L'un n'est pas évidemment l'équivalent de l'autre.

Mettez-vous donc à l'œuvre, messieurs les conseillers municipaux; rassemblez vos lumières, et si les connaissances spéciales vous font défaut, faites appel aux hommes compétents. Optez entre le système des voies souterraines et celui des voies aériennes; mais exécutez l'un ou l'autre. Après un examen approfondi, vous reconnaîtrez sans doute que le réseau souterrain serait impraticable à Paris, mais que rien n'empêcherait de créer, le long de nos principales artères, de légers viaducs métalliques supportant une voie ferrée, et que les *rues de fer*, projetées par

Digitized by Google

divers ingénieurs, pourraient parfaitement s'élever à travers nos rues. Faites entreprendre les études nécessaires pour cet ordre nouveau de constructions, et tout fait espérer que vous doteriez ainsi la capitale d'une création qui serait à la fois un service immense rendu à la population et un hommage au progrès scientifique et industriel.

8

Les chemins de fer en Amérique.

Voici quelques renseignements sur l'exploitation du gigantesque chemin de fer qui traverse le continent américain et va de New-York, sur l'océan Atlantique, jusqu'aux environs de San-Francisco, sur l'océan Pacifique. Les détails donnés par le *Journal des Débats* tiennent du merveilleux, et nous devons nous trouver bien arriérés en fait de chemins de fer, en sachant ce qui se passe en pareille matière dans cette partie du Nouveau-Monde.

La longueur de cette voie ferrée est de 1200 lieues, c'est-à-dire six fois la longueur du chemin de fer de Paris à Marseille.

Sur 4800 kilomètres de rails circulent, dit le *Journal des débats*, des trains formés d'un matériel de transport qui fait prendre en pitié ces prétendus wagons confortables de première classe, ces salons luxueux dont on parle tant sur les lignes ferrées de l'Europe.

Dans chaque train du chemin de fer du Pacifique, on trouve des wagons avec lits, mais des lits pour dormir, c'est-à-dire larges et moelleux, des salons d'une élégance extrême, d'un ameublement riche et d'une étendue hors ligne; un wagon pour les fumeurs, un wagon pour restaurant avec cuisine, un wagon pour la toilette, et dans chacun

Digitized by Google

de ces wagons une fontaine, un calorifère et un ventilateur.

Aussi les riches et originaux Américains passent-ils une partie de l'année en chemin de fer. En effet, existe-t-il un passe-temps plus satisfaisant? Bonne chère, bon lit, agrément de voyager, bonne et nombreuse compagnie et force aventures, comme il s'en produit dans ce bienheureux pays.

Ce chemin de fer peut être considéré comme une vraie merveille, en présence des difficultés qu'il a fallu vaincre. Il traverse des plaines désertes d'un aspect désolé, s'enfonce dans des vallées profondes, et gravit des montagnes qui ont une altitude de 3000 mètres environ.

La voie ferrée qui unit New-York à la baie de San-Francisco met la première de ces deux villes à dix-sept jours de Honolulu, capitale des îles Sandwich, où sont de nombreux comptoirs correspondant avec New-York, et dont le port est un point de relâche pour les vaisseaux qui vont d'un continent à l'autre par le Grand-Océan. Elle met New-York à vingt-cinq jours du Japon.

En ce qui concerne les intérêts européens, nous dirons que cette voie ferrée met Paris et Londres à quinze jours environ des rivages de l'océan Pacifique.

Le trajet de New-York à la baie de San-Francisco se fait en six jours et dix-sept heures, soit en cent soixante heures. On franchit donc les 1200 lieues à raison d'une vitesse de huit lieues à peu près par heure.

Il faut être doué, nous l'avouons, d'une santé robuste, d'une volonté bien arrêtée, et avoir un pressant besoin de voyager rapidement, pour tenter une traversée pareille et franchir 1200 lieues sans débotter. Mais il est tel cas où la rapidité est une condition de réussite, et d'où dépend un succès commercial; et d'ailleurs, pour les personnes que cette immense traversée effraye, il y a des stations intermédiaires qui permettent des moments de repos.

Puisque nous en sommes sur les chemins de fer gigan-

Digitized by Google

tesques de l'Amérique du Nord, nous mentionnerons le chemin de fer du mont Washington, dans le New-Hampshire. Ce mont est le pic le plus élevé des Montagnes-Blanches ; il est le point culminant des États-Unis, à l'ouest du Mississipi. Sa hauteur est de près de 2500 mètres. La ligne ferrée atteint le sommet de la montagne,

9

Le chemin de fer à simple rail.

M. Larmanjat a construit une locomotive très-légère, qui fonctionne sur un seul rail, et qu'il voudrait appliquer aux transports dans Paris. Le *Journal des Débats* du 10 août 1872 a parlé en ces termes de cette invention :

« Nous avons assisté aux expériences du chemin de fer à rail unique installé par M. Larmanjat sur les hauteurs du Trocadéro. M. le préfet de la Seine, M. Alphand et un grand nombre d'ingénieurs de la Ville étaient présents et ont pu s'édifier sur la valeur du système, qui du reste n'est pas absolument nouveau, puisqu'il a fonctionné quelque temps entre le Raincy et Montfermeil ; que le chemin de fer d'intérêt local entre Joigny et Aillant-sur-Tholon (Yonne) était concédé à M. Larmanjat au moment où la guerre s'est ouverte, et enfin que les wagons qui ont servi aux essais provenaient de la petite ligne construite par l'inventeur en Portugal, entre Lisbonne et Laumiar. Nous ne pouvons dire quelle sera l'influence de ces expériences sur l'établissement des chemins de fer et tramways qui vont bientôt sillonner Paris : c'est encore là le secret des commissions ; mais nous pouvons donner quelques détails sur les particularités du système de M. Larmanjat et sur les avantages qu'il lui attribue et qui nous paraissent réels, au moins en grande partie.

« Ce qui fait l'originalité de ce chemin de fer, c'est d'abord le rail unique et central, formé de deux rails accouplés, dans la cavité desquels vient s'engager le bourrelet dont les roues sont munies. C'est ensuite l'indépendance de ces roues qui

Digitized by Google

permet au wagon de tourner dans des courbes de 4 à 5 mètres de rayon au moyen d'un avant-train comme dans les chariots ordinaires. A ce point de vue de la facilité à suivre les courbes du plus petit rayon, l'expérience d'avant-hier, faite avec un train comprenant la locomotive et trois voitures, est absolument concluante. Il en est de même de la possibilité de gravir des rampes assez fortes. Celle du Trocadéro, à l'endroit choisi, ne comporte guère que 3 centimètres par mètre. La vitesse du train ne paraissait pas s'en ressentir ; elle était d'à peu près 25 kilomètres à l'heure. C'est tout ce qu'on peut demander sur une voie encombrée de curieux et de voitures. Elle diminuerait certainement dans les rampes de 5 à 6 centimètres, mais elle pourrait atteindre 35 kilomètres sur un sol plat et dans des endroits peu fréquentés.

« L'adhérence nécessaire pour gravir les pentes est donnée à volonté par un conducteur placé à l'avant de la locomotive. Il tient en main une roue semblable au gouvernail des navires, et peut, au moyen de cette roue et de la vis qu'elle commande, baisser l'avant de la machine et augmenter ainsi la pression des roues sur le rail. L'adjonction d'une crémaillère et d'une roue dentée dans certaines circonstances permettrait de gravir ainsi les rampes les plus fortes.

« On pense bien que des voitures qui contiennent vingt-huit personnes assises dos à dos dans le sens de la longueur seraient dans un équilibre peu rassurant si les roues centrales étaient seules à porter ce poids ; aussi deux autres roues latérales placées sous la voiture et dans son milieu prennent-elles leur appui sur le sol. Elles sont montées comme les roues des voitures ordinaires et maintiennent l'équilibre en reportant le poids principal sur le rail central. Mais nous ne savons point si, l'essieu d'une de ces roues se brisant, l'équilibre ne serait pas brusquement détruit, et si, dans ce cas, il ne pourrait pas y avoir d'accidents graves.

« Ces roues, comme les roues latérales de la locomotive, sont garnies de caoutchouc. Malgré cela, elles nous ont paru fatiguer un peu le sol, qui était, il est vrai, détrempé par la pluie. S'il fallait, pour éviter cet inconvénient, paver en bois, comme on l'a fait sur un petit espace au Trocadéro, la voie suivie par ces roues, il y aurait là une augmentation des frais d'établissement et d'entretien qui serait à prendre en considération.

« Nous n'entrerons pas dans les détails de calcul par lesquels M. Larmanjat démontre que, par son système, il obtient le maximum d'effet utile en même temps que le minimum de

Digitized by Google

traction. Mais nous devons signaler, comme étant absolument indiscutables, les critiques qu'il adresse au système actuel de notre matériel roulant sur les voies ferrées. Il est certain, en effet, que les roues calées à l'essieu ont pour résultat de nécessiter l'emploi de courbes d'un rayon exagéré, et, par suite, d'obliger à des travaux considérables; que, de plus, elles nécessitent, pour tourner dans ces courbes, une dépense de force motrice qui se traduit par une usure beaucoup plus prompte des rails et des roues elles-mêmes. M. Larmanjat s'est inspiré, pour créer son chemin à rail central, de la brouette, si facile à manier et si apte à tourner dans tous les sens et sous tous les angles. Il nous paraît avoir pris la voie qui nous ramènera aux vrais principes, aux lois du roulement et de la traction, méconnues dans la construction du matériel des voies ferrées.

« Le système présente donc une grande économie dans les frais d'établissement; grâce aux machines plus légères, des rails plus faibles suffisent; on peut profiter des travaux déjà faits, c'est-à-dire emprunter à peu près partout les accotements des routes. Il présente de même une grande économie de traction, surtout dans les courbes, sur les chemins de fer américains. Ces considérations seront, sans aucun doute, d'un grand poids dans le jugement qu'en porteront les examinateurs officiels.

« Nous devons ajouter que la vapeur peut être remplacée par des chevaux, et que c'est probablement ainsi que nous verrons appliquer à Paris le chemin de fer Larmanjat, si c'est lui qui doit être adopté pour notre réseau de tramways.

« De nouvelles expériences jugées nécessaires après ce premier essai auront lieu prochainement devant M. le directeur des travaux de Paris. »

10

Les roues de wagons en papier.

Le journal la *Science pour tous* a extrait l'article suivant du recueil américain *Ear Bulding*.

Il s'agit de remplacer, dans la confection des roues de wagons des chemins de fer, le bois ou le caoutchouc par le papier comprimé.

Digitized by Google

L'auteur des remarques que l'on va lire est M. N. E. Pactridge.

« Le poids des wagons allant toujours en augmentant, ainsi que la vitesse qu'on leur donne, on est arrivé naturellement à mieux apprécier l'utilité des ressorts placés au-dessous de la charge tout entière. En poussant ce raisonnement jusqu'au bout, on arrive à comprendre que si les ressorts résident dans les roues, les essieux eux-mêmes seront protégés dans une certaine mesure contre les secousses et les vibrations. Depuis quelques années, bien des systèmes différents ont été proposés pour l'introduction des matières élastiques dans les roues. Des bandes en fer autour de centres en bois, ont été employées, et l'usage s'en est même répandu. Ce système présente cependant des inconvénients sérieux qui diminuent sa valeur. Le caoutchouc et l'acier n'ont pas, non plus, jusqu'à ces derniers temps du moins, donné tous les résultats que l'on en attendait.

« Dans la roue de voiture en papier, le bandage est en acier et conique à l'intérieur, de sorte que le diamètre intérieur du creux de la roue est plus petit de 3 millimètres que le diamètre extérieur. Le corps de la roue est un bloc de papier de paille, formé de cercles de $0^m,75$ de diamètre, collés ensemble au moyen de colle ordinaire, consolidés par une pression hydraulique de 300 tonnes environ. Ce bloc, après avoir séjourné près de quinze jours dans une sécherie, est dégrossi et tourné dans un tour ordinaire. Ce tour est le même dont on se sert pour le fer, mais la vitesse doit être la même que pour le bronze. On laisse, bien entendu, le diamètre du bloc de papier un peu trop grand, pour qu'il s'ajuste parfaitement. Il est mis en place au moyen d'une pression hydraulique de 400 tonnes environ; mais, auparavant, on a chauffé le bandage à 100° centigr. à peu près, pour assurer un contact parfait après le refroidissement.

« Pendant que le bloc en papier est sur le tour, on perce au centre un trou convenable pour l'introduction d'un moyeu en fonte, terminé d'un côté par une plaque à rebord. Les deux surfaces latérales de chaque roue sont couvertes de deux plaques de tôle de Norwége, semblable à celle qui sert à faire les chaudières à vapeur. Le moyeu est entré à force, après que ces plaques sont posées; le rebord maintient solidement en place la plaque extérieure. Seize rivets traversent le papier et

Digitized by Google

maintiennent également les deux plaques. La plaque du moyeu livre passage à huit rivets qui affermissent le tout, de manière que le papier est parfaitement à l'abri de l'humidité. Du reste, ce dernier est peint avant d'être introduit dans la roue, ce qui l'empêcherait de s'altérer, quand même l'enveloppe métallique ne serait pas étanche.

« Vers la fin de 1869, l'auteur de cet article était à Brandon (Vermont) lorsque son attention fut, par hasard, attirée sur quelques roues de voiture de forme particulière, qui se trouvaient chez un marchand des faubourgs de la ville. Tous ceux qui connaissaient un peu le matériel du chemin de fer, les regardaient avec quelque méfiance. Elle furent emportées à Rutland, et on les essaya sous une voiture de « Rutland and Burlington Road. » On autorisa avec peine, et pour ainsi dire à contre-cœur, un essai avec un wagon en bois. C'est ainsi que ces roues parcoururent plus de 8000 kilomètres, supportant, pendant une partie de ce parcours, un chargement de vingt et une tonnes, avec une vitesse qui atteignit plusieurs fois 48 kilomètres à l'heure. Après cet essai, douze roues semblables furent envoyées à Chicago, et placées sous le « Dacotah, » wagon-lit de Pullman. Après qu'une certaine distance eût été parcourue, on enleva une paire de ces roues originales, et on les brisa, pour voir dans quelle condition elles se trouvaient. Sauf l'usure ordinaire du bandage, elles étaient restées parfaitement intactes, comme au commencement de l'essai. Ces roues reviennent à environ 515 francs, y compris 210 francs pour le bandage d'acier. Lorsque ce bandage est usé ou qu'il se brise, on peut le revendre à moitié prix pour le relaminer; le reste de la roue est à moitié neuf, et on peut, en toute sécurité, y remettre un nouveau bandage. Les fabricants de ces roues ont passé un contrat important pour la fourniture nécessaire aux wagons-salons et aux wagons-lits de Pullman, lesquels, à cause de leur poids, ont besoin de roues élastiques, ou, pour mieux dire, de roues qui amortissent les vibrations. »

11

Le ventilateur des mines de M. Guibal.

De tous les moyens employés dans les mines pour prévenir les malheurs qui résultent de l'inflammation et de l'ex-

Digitized by Google

plosion du feu grisou, le plus efficace est assurément l'entretien d'une ventilation permanente. Les nombreux systèmes qui ont été imaginés dans ce but — depuis la combustion du gaz explosif, opérée chaque matin au moyen d'une torche projetée à une certaine distance dans l'atmosphère soupçonnée, moyen antique et grossier, jusqu'au procédé tout à fait scientifique, qui consiste à brûler le gaz au fur et à mesure de sa production à l'aide d'une étincelle électrique continuellement provoquée, — ont échoué dans la pratique. Il est aujourd'hui parfaitement reconnu que la ventilation de la mine, qui chasse le gaz explosif au fur et à mesure de sa production, est le seul moyen qui puisse garantir la sécurité des ouvriers.

M. Dumas a fait le plus grand éloge du ventilateur des mines construit par un ingénieur, ancien élève de notre École centrale, M. Guibal. Depuis dix ans on a établi dans les mines du Hainaut plus de cent ventilateurs construits par M. Guibal, et dans cet intervalle on n'a constaté qu'une seule explosion de feu grisou dans une mine où ont appareil avait été installé au milieu de conditions très-défavorables.

Le ventilateur Guibal n'a rien de précisément nouveau dans ses dispositions; ce qui le recommande, c'est le peu d'élévation de son prix et de son entretien. D'après M. Dumas, un ventilateur des mines coûtait autrefois 4 à 5000 francs d'établissement par force de cheval, et de 2 à 3000 francs pour son fonctionnement annuel. Le ventilateur de M. Guibal ne coûte guère que 300 francs par force de cheval et son entretien 335 francs par an.

Outre les mines du Hainaut, le ventilateur Guibal fonctionne dans les mines de la Loire, et M. Boussingault a déclaré avoir été frappé de la simplicité de sa construction et de la sécurité à peu près absolue qu'il offre aux ouvriers mineurs. La statistique prouve, a dit M. Boussingault, que les explosions de feu grisou occasionnent, chaque deux jours, dans toutes les mines d'Europe, trois morts d'hom-

Digitized by Google

mes; il faut donc s'applaudir des progrès que l'industrie vient de réaliser dans l'aérage des mines.

M. Guibal a publié des tableaux synoptiques indiquant l'état de la ventilation dans les mines de houille du Hainaut, de 1840 à 1870, d'après les documents statistiques recueillis par les ingénieurs de l'État. Ces tableaux montrent qu'à partir de 1861, date de l'apparition du ventilateur Guibal, la force appliquée à l'aérage des mines a suivi une progression constante. Les besoins de la ventilation n'avaient donc pas été jusque-là suffisamment satisfaits.

12

Note sur la transmission du mouvement de rotation au moyen de tiges flexibles, par M. A. Piche.

M. Piche a publié une note sur un point nouveau de mécanique appliquée : il s'agit de la transmission du mouvement circulaire d'un axe à un autre axe, par l'intermédiaire d'une tige élastique et partant flexible; on peut ainsi, sans engrenage, transmettre un mouvement de rotation sous un angle quelconque; on peut aussi relier un moteur à un mobile dont la distance est sujette à varier.

Ce moyen nouveau est venu à l'esprit de l'auteur pendant qu'il préparait une expérience.

Ayant à construire un anémographe et manquant d'engrenage pour transmettre un mouvement de rotation à angle droit, il avisa de relier les axes de deux roues par un fil métallique, contourné en spires serrées, qu'il avait sous la main. C'était un ressort à boudin, en laiton de moins d'un millimètre d'épaisseur, et dont la spire avait 5 millimètres de diamètre. L'expérience réussit parfaitement, et l'auteur remarqua que, grâce à la souplesse de cette tige, on pouvait lui donner toutes les inflexions ima-

Digitized by Google

ginables et même y faire un nœud, sans altérer la transmission du mouvement.

Il va sans dire que la force de la spirale doit être en rapport avec la puissance de la machine qui doit recevoir le mouvement. On pourrait encore employer un tuyau de caoutchouc ou un câble tordu formé de fibres végétales ou de fils métalliques.

Ce moyen ne peut pas sans doute être employé utilement dans les cas ordinaires; mais il offrirait des avantages dans certains cas de construction spéciale.

Qu'on veuille faire tourner un mécanisme placé dans une situation d'accès difficile, par exemple sous une cloche à mercure, on le pourra à l'aide d'un fil de fer spiral qui, partant de l'axe moteur, pénétrera sous la cloche et remontera jusqu'à l'axe du mécanisme. Il en sera de même si on veut relier des rouages séparés par une cloison horizontale qui ne doit pas être percée; ou si l'un des deux rouages doit fonctionner à distance du premier et que cette distance doive varier pendant que l'appareil est en mouvement.

L'auteur cite deux applications :

Relier facilement le moteur d'un cabinet de physique avec l'axe des divers appareils placés à des distances variables sur la table à expérience.

Et transmettre un mouvement rapide à une molette dont un graveur ou un sculpteur sur bois tiendrait le manche et qu'il dirigerait d'une main sûre.

Dans certaines machines où il peut y avoir des chocs amenant rupture d'engrenage, on remédierait à cet inconvénient en remplaçant l'engrenage par un ressort.

Digitized by Google

13

Roue hydraulique avec arbre en tôle, par M. Arthur Achard.

On a reconnu depuis longtemps, dit M. Arthur Achard ingénieur civil à Genève, que le fer, lorsque sa résistance est mise en jeu d'une manière permanente, et surtout lorsqu'il est en outre exposé à des ébranlements réitérés, perd peu à peu sa structure fibreuse et acquiert une structure cristalline qui diminue notablement la résistance dont il était primitivement doué. Les arbres horizontaux en fer sont des pièces qui doivent être particulièrement sujettes à ce genre de détérioration. En effet, en vertu de leur rotation même, chacune des fibres longitudinales dans lesquelles on peut les décomposer par la pensée, au lieu de subir un effort identique et constant, passe deux fois à chaque tour par tous les états compris entre une compression *maxima* et une tension *maxima*, et il est naturel d'admettre que cette succession continuelle d'efforts contraires doit altérer assez rapidement l'élasticité des fibres les plus exposées.

Tout le monde sait combien cette présomption est confirmée par l'expérience dans l'exploitation des chemins de fer. Elle l'est également en ce qui concerne les arbres des roues hydrauliques. A Genève seulement, on a vu se rompre dans l'espace de deux années quatre de ces arbres en fer, savoir : ceux des deux roues qui ont successivement occupé une des annexes, construite en 1863, de la machine hydraulique municipale, celui de la roue de la Société des Eaux du Rhône, à Sous-Terre, et celui de la roue du moulin de Sous-Terre, contiguë à la précédente. A l'inconvénient que nous venons de signaler, et qui peut atteindre les arbres les plus sains, se joint l'impossibilité de constater si l'arbre est réellement sain à l'intérieur et s'il ne

Digitized by Google

présente pas quelque défaut de soudure. La chance d'un tel défaut est d'autant plus grande que l'arbre est d'un plus fort diamètre.

Il y aurait donc intérêt à adopter pour les roues hydrauliques un mode de construction qui permît de se passer d'arbres en fer forgé de fortes dimensions. C'est pourquoi nous donnerons ici quelques détails sur la roue de la Société des Eaux du Rhône, qui vient d'être mentionnée, et dont M. Arthur Achard a été appelé à diriger la reconstruction, en qualité d'administrateur et d'ingénieur de cette Société.

La roue dont l'arbre s'est rompu a été décrite dans les *Annales du Génie civil*, avril 1867. La rupture a dû tenir soit à une insuffisance de dimensions, soit à un petit défaut de soudure longitudinale dans le cœur de l'arbre vers la région de la cassure, soit surtout aux chocs continus qui résultaient d'un léger défaut de calage d'une rosette voisine. En examinant la chose en détail, on reconnut que l'enlèvement de l'arbre rompu et la substitution d'un arbre neuf ne pouvaient se faire sans détruire les rosettes, et par conséquent sans un démontage et un remontage complets. Se voyant ainsi appelée à procéder à une reconstruction complète, l'administration de la Société jugea préférable, au lieu de rétablir une roue identique à la précédente, de rechercher un mode de construction qui permît d'éviter les chances d'accident auxquelles les gros arbres en fer forgé sont exposés, et de n'attacher qu'une importance secondaire au réemploi des anciens matériaux.

Après avoir étudié la question sous toutes ses faces, elle s'est décidée à utiliser une idée qui avait été plusieurs fois mise en avant d'une manière vague, mais qui n'avait pas été réalisée, à savoir : de tirer parti de la résistance que présente un cylindre en tôle pour lui faire remplir le rôle de l'arbre de la roue.

Un cylindre en tôle offre, en effet, par rapport à un arbre plein, les avantages suivants :

Digitized by Google

1° Toute la matière est étalée en surface et rendue en quelque sorte visible, soit par le dehors, soit par le dedans du cylindre. Si elle éprouve des altérations, celles-ci peuvent être constatées directement, et si la rivure des feuilles se détériore, on peut remédier au mal à mesure qu'il se produit. En outre, le mode même de fabrication de la tôle exclut des défauts de soudure qui peuvent facilement avoir lieu dans le martelage de grandes masses de fer.

2° La matière étant reportée loin de la ligne neutre, qui est l'axe de rotation, travaille d'une manière plus efficace et peut être économisée.

M. Arthur 'Achard indique dans son mémoire de quelle manière il a réalisé ce mode de construction, dont la principale difficulté consistait dans la liaison entre le cylindre en tôle et les tourillons, qui évidemment ne peuvent plus faire corps avec l'arbre comme si celui-ci était en fer ou en fonte.

14

Tir comparé des principaux fusils en usage en Europe.

Le lieutenant-colonel Capdevielle, du 33e d'infanterie, a fait paraître un travail intéressant sur la question de l'armement et du tir de l'infanterie.

Voici quelques renseignements empruntés à ce travail sur le tir comparé des fusils adoptés par les principaux États de l'Europe :

Angleterre. — Le fusil Martini, à culasse tombante, tire 12 coups à la minute. Le poids de la cartouche est de 37,7; celui de l'arme, sans baïonnette, de 4k,224. La portée est de 1200 mètres. L'écart absolu est de 0,58 à 600 mètres, et de 1,30 à 1200 mètres.

Digitized by Google

Autriche. — Le nouveau fusil de l'Autriche est le Vernolt, arme à barillet qui tire 9 coups à la minute. Le poids de sa cartouche est de 32,5; celui de l'arme, sauf baïonnette, de $4^k,048$. La portée varie entre 1000 et 1200 mètres.

Bavière. — Le Werder, fusil à culasse tombante, 11 coups à la minute. Le poids de la cartouche est de 32,2; celui de l'arme, sans baïonnette, de $4^k,400$. Sa portée est de 900 mètres. L'écart absolu est de $0^m,65$ à 400 mètres.

Belgique. — Le fusil Albini tire 7 coups à la minute. Le poids de sa cartouche est de 39,8; celui de l'arme, sans baïonnette, de $4^k,225$. La portée est de 1000 mètres.

Hollande. — Le fusil de Beaumont (système à breche) tire 12 coups à la minute. Le poids de sa cartouche est de 34; celui de l'arme, sans baïonnette, est de $4^k,350$. Sa portée est de 1200 mètres.

Italie. — Le fusil Carcano, arme transformée à aiguille, tire 8 coups à la minute. Le poids de sa cartouche est de 41,6, celui de l'arme, sans baïonnette, de $4^k,628$. La portée n'est que de 600 mètres.

France. — Le chassepot tire 12 coups à la minute. Le poids de sa cartouche est de 32,5; celui de l'arme, sans baïonnette, de $4^k,034$. La portée est considérée comme n'étant que de 1200 mètres, quoique le colonel Capdevielle ait constaté, en étudiant différents angles, que le chassepot peut porter jusqu'à 2770 mètres. A 1200 mètres, l'écart absolu est de 0,20 à 200 mètres, de 0,42 à 400 mètres, de 0,70 à 600 mètres, de 1,30 à 800, enfin de 2,03 à 1200 mètres.

Prusse. — Le fusil à aiguille Dreyse tire 5 coups à la minute. Le poids de la cartouche est de 40,5; celui de l'arme, sans baïonnette, de $5^k,020$. Sa portée n'est que

Digitized by Google

de 600 mètres, et l'écart absolu obtenu est de 0,49 à 400 mètres et de 0,92 à 600.

Russie. — Le fusil Karl est une arme transformée qui tire 7 coups à la minute. L'arme ne possède pas le cran de sûreté. Le poids de la cartouche est de 43,3; celui de l'arme, sans baïonnette, 4^k,777. Sa portée atteint 900 mètres.

En comparant entre elles ces différentes armes, on arrive à constater que les deux fusils qui peuvent être comparés au chassepot, sont le Henry Martini (fusil anglais) et le Beaumont (fusil hollandais); mais aucun n'est supérieur au modèle de 1866.

Digitized by Google

MÉTÉOROLOGIE

I

L'aurore boréale du 4 février 1872.

L'aurore boréale qui s'est manifestée à Paris et dans une grande partie de l'Europe dans la soirée du 4 février 1872, a été l'une des plus belles de notre siècle. Celle du 18 mars 1869, et celle du 24 octobre 1870, pendant le siége de Paris, présentèrent des effets bien au-dessous de la splendeur de ceux dont nous avons été témoins. La première consistait surtout en une sorte de draperie flottante, qui disparut assez rapidement, la seconde en des jets rectilignes de lumière. L'aurore boréale du 4 février a présenté une admirable coupole avec radiations rayonnantes, ornées de la plus brillante illumination.

D'après l'opinion la plus généralement reçue aujourd'hui, une aurore boréale est le résultat d'un immense orage de nature électrique, qui se passe à une prodigieuse hauteur au-dessus de notre atmosphère, et qui est, par conséquent, visible à la fois dans un grand nombre de points de la terre.

Par sa nature électrique, on comprend qu'une aurore boréale trouble l'aiguille aimantée et lui communique des oscillations anormales. C'est même la perturbation apportée aux boussoles et aux appareils télégraphiques qui d'ordinaire révèle d'avance la manifestation de ce phénomène.

L'Académie des sciences de Paris a reçu un grand nombre de descriptions de l'aurore boréale du 4 février.

Digitized by Google

MM. Fron, de l'Observatoire de Paris, Salicis, Laussedat, Goulier, Chapelas, Emmanuel, lui ont adressé le résumé de leurs observations du phénomène tel qu'il s'est manifesté à Paris. La description la plus exacte des particularités de cette magnifique apparition céleste a été dessinée par M. Fron, attaché à l'Observatoire de Paris. Elle a été présentée à l'Académie par le directeur de l'Observatoire, M. Delaunay.

L'aurore boréale du 4 février a été visible sur une partie très-considérable de l'Europe : elle s'est étendue sur l'Angleterre, la France, la Belgique, l'Italie, l'Espagne, la Turquie.

Les perturbations de l'aiguille aimantée ont été énormes sur toute l'étendue de la région embrassée par le phénomène. A l'Observatoire de Paris il a fallu renoncer à enregistrer les déviations de l'aiguille, tant elle était agitée et brusquement troublée dans ses mouvements. Sur toutes les lignes télégraphiques les boussoles et les aiguilles de l'appareil des signaux ont été dérangées et affolées à partir de quatre heures, d'abord sur la ligne de l'Est, de l'Allemagne, de l'Autriche, puis sur celle de la Suisse, par Besançon et par Dijon. A cinq heures les fils des environs de Paris étaient eux-mêmes sous le coup de la perturbation.

La lumière de l'aurore était assez vive pour que les physiciens aient pu l'analyser au spectroscope. M. Prazmowski, M. Cornu, professeur à l'École polytechnique, ont chacun adressé à l'Académie le résultat de leur analyse optique des rayons lumineux de l'aurore décomposés par le prisme

Il résulte de ces observations que les raies propres à l'hydrogène, à l'oxygène, à l'azote, faisaient défaut, ce qui prouve que le phénomène, comme l'indique d'ailleurs la théorie, s'accomplissait au delà des limites de l'atmosphère.

M. Prazmowski a vu quatre raies distinctes, dont une très-brillante, et il a constaté sa présence sur toute l'étendue du ciel et dans toutes les parties de l'apparence lumineuse. M. Cornu n'a vu que cette raie, mais il a pu l'étu-

Digitized by Google

dier longtemps, mesurer sa longueur d'onde, et constater son identité avec la raie optique déjà signalée par M. Angstrom, comme propre aux aurores boréales, et tout à fait distincte des autres matières célestes ou atmosphériques.

Plusieurs descriptions de l'aurore boréale du 4 février ont été adressées à l'Académie ou aux recueils scientifiques des divers pays dans lesquels elle s'est montrée. Peu de différences sont à noter dans ces relations : le phénomène a présenté partout une frappante uniformité.

Écoutons, par exemple, un astronome de l'Observatoire de Paris nous décrire le phénomène.

« C'est vers 5 heures et demie du soir que commencèrent, dit M. Fron, les premières manifestations du phénomène : le zénith commença alors à se colorer d'une teinte rosée. Vers 5 heures un quart une bande rouge se forma de l'ouest à l'est; la teinte augmenta peu à peu d'intensité, et, vers 6 heures, d'autres rayons rouges, venant du sud et du nord, se dirigèrent vers un même point du ciel, situé dans le voisinage des Pléiades. Ces rayons formaient une coupole très-belle. Rien de particulier ne se montre à l'horizon nord. Tout le phénomène est concentré, pour ainsi dire, dans le voisinage de cette bande si remarquable et s'étend ensuite vers l'horizon sud. Les changements d'aspect se produisent d'ailleurs avec une excessive rapidité.

« A l'ouest, cette bande est bientôt entourée de deux autres, convergeant sensiblement vers les Pléiades, et réunies dans le voisinage par une portion courbe, de manière à figurer une parabole. En même temps, un rayon obscur, puis un rayon blanc se montrent à côté, convergeant également vers les Pléiades.

« A 6 heures 29 minutes, trois rayons rouges se forment à l'ouest. Une houppe lumineuse, arquée et dardant vers le nord, se montre dans le voisinage du point radiant. Elle persiste quelques minutes, puis disparaît brusquement, bientôt la teinte diminue; le grand rayon à l'est disparaît à 6 heures 32 minutes, puis les deux autres rayons de l'ouest, et enfin quelques petits rayons blancs qui s'étaient formés dans l'intervalle.

« Jusqu'ici, le phénomène s'est passé surtout dans le midi; aussi M. Fron distingue-t-il cette première phase de l'au-

Digitized by Google

rore sous le nom de phase *australe*. L'aspect du ciel au midi était d'ailleurs parfaitement caractérisé : on y distinguait un segment sombre, qui cachait les étoiles seulement dans sa partie voisine de l'horizon, puis un arc concentrique verdâtre d'une teinte très-remarquable, laquelle a subsisté pendant tout le temps, enfin, au-dessus, une région rosée ou blanche, sur laquelle s'appuyaient les rayons ou les plaques. A l'horizon nord, il n'y avait presque rien. Mais bientôt des phénomènes nouveaux se passent dans cette région et inaugurent la seconde phase de l'aurore, la *phase boréale*, comme l'appelle l'auteur de cette description.

« Vers 6 heures 48 minutes, une plaque rouge se montre au nord-est. La coloration se fonce de plus en plus; deux rayons rouges naissent, l'un à droite, l'autre à gauche de cette plaque, tandis que d'autres se détachent au nord et envahissent peu à peu toute la moitié nord du ciel. L'aspect que présente cette partie devient bientôt analogue à celui qui a été décrit pour la région sud. Au nord est le centre d'un segment obscur; celui-ci est surmonté d'une zone verdâtre, analogue à la précédente, se fondant en une teinte blanche de laquelle partent trois ou quatre foyers auroraux, et parfois des rayons rouges, blancs ou obscurs, s'élevant jusqu'au zénith.

« Vers 7 heures 22 minutes, les rayons blancs disparaissent, les rouges au nord-nord-est augmentent rapidement.

« A 7 heures 39 minutes, se passe un phénomène des plus remarquables. Un rayon blanc part de l'ouest et arrive au point radiant, trois rayons rouges se forment entre lui et le nord, courant également au radiant, et bientôt quelques autres viennent compléter de nouveau la coupole signalée déjà au commencement. Mais ici la partie la plus développée est la région qui regarde le nord; on peut l'appeler une *demi-coupole boréale*, quoique, par instants, le cercle entier se referme par l'addition fugitive de rayons venus du sud. La demi-coupole est partagée nettement en deux parties : le tiers oriental ne contient que des rayons rouges, courts, et les deux autres tiers des rayons blancs. Cette disposition ne persiste qu'un instant, car les rayons rouges empiètent peu à peu sur leurs voisins, semblant animés d'un mouvement de rotation autour du radiant comme pivot, et cachant successivement les divers rayons blancs. Un rayon bleu se forme même un instant, au milieu des rouges. Tous scintillent et dardent avec une grande vivacité.

« Bientôt la coupole disparaît, les plaques rouges s'éteignent

Digitized by Google

lentement à l'horizon nord, l'arc lumineux verdâtre s'efface lui-même, il ne reste plus qu'un arc rougeâtre concentrique, auquel correspond d'ailleurs, du côté du sud, un arc analogue, mais très-diffus.

« A 7 heures 40 minutes, il y a symétrie parfaite entre les deux aspects au nord et au sud : segment obscur, cercle verdâtre, teinte rosée, tout est semblable des deux côtés.

« A ce moment correspond ce qu'on peut appeler la *phase australe et boréale* du phénomène; tandis que des plaques rouges se reforment au nord, au nombre de six, deux plaques aurorales se produisent vers le sud : l'une d'elles est voisine de Sirius, et près de cette plaque se montre un fait très-singulier. Vers Sirius, il se produit tout à coup, à une hauteur de dix degrés environ, une petite aurore boréale en miniature. Deux rayons courts partent à l'est de Sirius, deux autres à l'ouest, ils passent du rouge au blanc, puis disparaissent; un instant après ils se reforment, ayant passé un peu à l'ouest de Sirius et occupant tout l'espace entre Sirius et la constellation d'Orion. A 8 heures 4 minutes, le tout disparaît. A ce moment a lieu une recrudescence dans la perturbation magnétique. La déclinaison atteint un moment 18°52'5.

« A 8 heures 8 minutes, une nouvelle petite aurore se reforme au même point, et un peu à droite; sept rayons la composent : ils atteignent Orion; à 8 heures 12 minutes, deux rayons traversent Orion; à 8 heures 13 minutes, leur intensité diminue rapidement. Ils reprennent ensuite, jusqu'à 8 heures 40 minutes.

« Vers 9 heures 42 minutes, les phénomènes lumineux sont encore simultanés au nord et au sud; ils se concentrent peu à peu vers le zénith, et, à 9 heures 59 minutes, une nouvelle couronne se reforme vers le radiant. Cinq rayons rouges en constituent la partie ouest et nord-ouest, un rayon blanc la limite de ce dernier côté, trois petits se voient au sud et s'évanouissent rapidement.

« A 10 heures 18 minutes, le phénomène est encore très-beau, mais il est à sa dernière période.

« Bientôt les rayons rouges et blancs, les plaques s'évanouissent, et le phénomène se termine comme il a commencé, par une bande lumineuse traversant le ciel de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest.

« Vers 10 heures 50 minutes, on voit encore, dans la direction du nord, un segment sombre, une teinte verdâtre, et des plaques rosées; le centre du segment sombre, qui est d'abord

Digitized by Google

dans la direction du nord géographique, incline peu à peu vers l'ouest-nord-ouest, en même temps que l'éclat diminue. Au midi, le ciel est devenu parfaitement homogène. »

L'aurore boréale du 4 février 1872 a donné lieu à une foule de communications adressées à l'Académie des sciences. Les descriptions de ce beau phénomène ne sont pas les seules qui figuraient dans les notes, ou mémoires, dont l'Académie était littéralement accablée; on y trouvait encore de nouvelles théories de la cause de ces magnifiques accidents célestes. Dans une des séances de l'Institut, celle du 12 février, il y eut jusqu'à trois mémoires ayant pour but l'explication théorique des aurores boréales.

Les théories qui ont été publiées du phénomène des aurores boréales appartiennent à deux catégories bien distinctes : celles qui l'attribuent à une cause *atmosphérique*, c'est-à-dire qui admettent que le théâtre de l'action se trouve dans notre atmosphère ou à ses limites, et celle qui lui attribue une cause *cosmique*, c'est-à-dire qui prétend que le phénomène primitif se passe dans un astre lointain.

M. le maréchal Vaillant tient pour la théorie atmosphérique. Il admet, avec un illustre physicien contemporain, M. de la Rive, de Genève, à qui l'on doit d'admirables expériences confirmatives de cette théorie, qu'une aurore boréale est un orage magnétique, et que la lumière émise n'est autre chose que l'immense étincelle électrique ou magnétique résultant, au sein de l'espace infiniment raréfié, de la recomposition des deux électricités, recomposition qui produit ces grandes étincelles lumineuses, ces traînées colorées, que tout le monde a vues dans l'expérience des *tubes de Geissler*. Seulement, M. le maréchal Vaillant cherche à préciser le point où se fait cette décharge électrique. Il croit qu'elle a lieu aux limites mêmes de notre atmosphère, et dans la zone qui marque la séparation entre notre atmosphère et l'espace occupé par le fluide de l'éther.

Digitized by Google

« L'atmosphère, dit M. le maréchal Vaillant, ne peut pas se répandre d'une manière vague et indéfinie dans les espaces célestes : elle se termine à une surface plus ou moins nette et tranchée, et cette surface, par là même qu'elle fait la séparation de deux milieux de densités différentes, doit être la cause et le lieu de réflexions analogues à celles qui se produisent sur un verre non étamé.

« Supposons qu'un grand courant magnétique ou électrique s'élance vers le zénith magnétique et vienne jusqu'à une certaine distance de cette surface séparative, il y aura une réflexion d'autant plus intense que le jet réfléchi aura été plus violent et sa source rapprochée davantage du sommet de la coupole : cette réflexion sera l'aurore boréale. Le sommet de la coupole sera correspondant au prolongement de l'axe général des courants électriques.

« On sait que le pôle magnétique du point central des courants correspond, sur la surface de notre globe, à 35 ou 40 degrés de latitude nord-ouest. C'est vers le sommet de chaque jet, point de concours apparent des jets circonvoisins, qu'on doit voir, dit M. Vaillant, les rayons de l'aurore boréale se rapprocher, se réunir, se croiser même, pour tous les observateurs ; c'est, en effet, ce qui arrive et ce qui confirme la théorie. Dans l'aurore du 4 février, le sommet du jet aurait été, d'après les observations les mieux constatées, à 35 ou 40 lieues de distance de la surface de la terre. »

Cette théorie de l'origine atmosphérique des aurores boréales, que le savant maréchal appuie de ses vues personnelles, est, on peut le dire, celle de l'Observatoire de Paris. Elle a été, en effet, formulée d'une manière précise par les deux astronomes chargés de la rédaction du *Bulletin international*, savoir : par M. Rayet, à l'Académie des sciences, à l'occasion des trois aurores boréales d'avril 1869, et par M. Fron, à l'occasion de celles des 9 novembre 1871 et 4 février 1872, dans les publications de l'Observatoire et de la Société météorologique de France.

Selon cette théorie, la rencontre des courants polaires et équatoriaux dans les hautes latitudes serait la cause première des décharges électriques qui se trahissent à nos

Digitized by Google

regards par l'illumination de la partie supérieure de l'atmosphère connue sous le nom d'aurore boréale, et la formation des aurores serait liée par une étroite connexité avec celle des cyclones ou bourrasques qui apparaissent fréquemment au nord de l'Europe.

Un savant qui s'est fait remarquer par plusieurs publications intéressantes, M. Harold Tarry, l'un des laborieux physiciens de l'Observatoire fondé à Montsouris par le zèle et le dévouement sans bornes de M. Charles Sainte-Claire Deville, M. Tarry, disons-nous, combat la théorie de l'origine *atmosphérique* des aurores boréales et prend en main la cause de la théorie *cosmique*.

M. Tarry invoque d'abord ce fait, incontestable, que l'aurore boréale du 4 février ne s'est accompagnée, n'a été précédée ni suivie d'aucune bourrasque, d'aucun cyclone, comme l'exigerait la théorie atmosphérique.

Il rappelle ensuite que les aurores boréales ne sont pas un phénomène local, comme les cyclones, qui s'étendent au plus sur un rayon de quelques centaines de kilomètres, mais un phénomène général, visible simultanément en des points très-éloignés les uns des autres. Or, dès 1842, Quételet avait signalé la coïncidence des aurores boréales en Belgique et en Amérique.

Le docteur Heiss, de Münster, a constaté pareillement la simultanéité des aurores boréales et australes; disons enfin que l'aurore boréale du 4 février, qui a été visible dans la plus grande partie de l'Europe, s'est manifestée également en Amérique. Les astronomes de New-York ont publié des récits très-circonstanciés de ce phénomène, qui seulement est apparu un peu plus tard dans l'Amérique du Nord qu'en Europe.

L'analyse spectrale a démontré, ajoute M. Tarry, que, dans les régions où ce phénomène se passe, il n'y a ni oxygène, ni azote; car les raies caractéristiques des deux gaz qui entrent dans la composition de l'air, c'est-à-dire l'oxygène et l'azote, ne se trouvent pas dans le spectre optique des aurores polaires. C'est ce qui résulte des obser-

Digitized by Google

vations faites par M. Cornu sur l'aurore boréale du 4 février 1872.

M. Tarry, rejetant la théorie de l'origine atmosphérique des aurores boréales, et admettant la théorie cosmique, va chercher très-loin la cause de ce phénomène. Il l'attribue à des *volcans solaires*.

L'atmosphère solaire serait, selon l'auteur, le siége de véritables éruptions de matière incandescente, dont nos volcans les plus actifs ne peuvent donner qu'une bien faible idée, car le P. Secchi, qui en a observé un grand nombre pendant l'année 1871, à l'aide du spectroscope, a constaté qu'elles atteignaient souvent une hauteur de quatre minutes de degré, avec une vitesse prodigieuse. Le 7 septembre 1871, le professeur Young, de Boston, a vu une protubérance solaire éclater et lancer des matières incandescentes jusqu'à une hauteur de 200 000 milles avec une vitesse de 166 milles par seconde.

C'est seulement l'hydrogène et la matière inconnue que l'on distingue par le spectre solaire, qui parviennent à cette grande hauteur.

« Cet hydrogène, dit M. Tarry, emporte avec lui de l'électricité positive qui se répand dans les espaces planétaires, puis dans l'atmosphère terrestre et même dans la terre, en diminuant toujours d'intensité, à cause de la mauvaise conductibilité des couches d'air de plus en plus denses et de celle de la croûte superficielle de la terre. »

Ces prodigieuses quantités d'électricité arrivent sur notre globe par une voie que l'auteur n'explique que d'une façon très-insuffisante, selon nous, et une fois parvenues sur notre planète, elles produisent les orages magnétiques, accompagnés de phénomènes lumineux qui caractérisent les aurores boréales.

Ces orages magnétiques, dit M. Tarry, s'accompagnent d'aurores, comme les orages électriques s'accompagnent d'éclairs. Ils se produisent au point où l'électricité solaire vient rencontrer l'électricité terrestre, c'est-à-dire aux limites extrêmes de notre atmosphère. C'est pour cela que

Digitized by Google

le spectre de l'aurore polaire ne contient pas les raies correspondant aux éléments constitutifs de l'air, et contient, au contraire, comme celui du soleil, les raies de corps qui n'appartiennent pas à notre globe et qui sont peut-être le signe caractéristique de l'éther planétaire.

Enfin, les éruptions solaires, qui donnent naissance sur la terre aux aurores polaires, produisent, dans l'enveloppe gazeuse du soleil, des cavités ou taches, qui peuvent avoir pour résultat de diminuer la quantité de chaleur envoyée par l'astre central. Il peut donc y avoir une relation, comme M. Ch. Sainte-Claire Deville l'a fait ressortir à l'occasion de l'aurore boréale du 15 avril 1869, entre les aurores polaires et de brusques variations de température qui ne seraient pas sans influence sur la santé publique.

Cette même théorie cosmique des aurores boréales est confirmée par une suite de considérations remarquables développées dans un mémoire de M. Silbermann, l'habile physicien du Collége de France.

Dans ce mémoire, que nous ne pouvons que mentionner en quelques lignes, M. Silbermann veut prouver que les aurores boréales sont liées au phénomène des étoiles filantes; de sorte que l'apparition d'une aurore ferait pressentir l'existence d'un essaim de corpuscules planétaires dans le voisinage de notre terre. Les trois années consécutives 1869, 1870, 1871, pendant lesquelles nous avons eu le spectacle d'aurores boréales, semblent prouver que ces aurores sont dues à un seul et même essaim de corpuscules planétaires, circulant à proximité de notre globe, et dont le défilé dure depuis trois ans.

M. Silbermann analyse avec une remarquable lucidité les causes qui, se passant sur notre globe ou dans notre atmosphère, c'est-à-dire les vents dirigés de bas en haut, les *marées atmosphériques*, comme il les appelle, concourraient avec la cause cosmique qu'il invoque pour produire ce beau phénomène.

Nous renvoyons au mémoire de l'auteur publié dans les

Digitized by Google

Comptes rendus de l'Académie des sciences [1], pour prendre une idée complète des idées nouvelles développées par le savant observateur.

Nous ajouterons que le beau phénomène qui s'est manifesté en France le 4 février 1872, paraît avoir été observé de tout notre hémisphère. L'Amérique a envoyé la description de cette aurore ; le même récit nous est arrivé du sud de l'Afrique, c'est-à-dire de l'île de la Réunion, où le phénomène fut observé dans la nuit du 4 au 5 février. Nous n'en finirions pas, si nous voulions signaler toutes les communications qu'a reçues l'Académie des sciences à propos de cette aurore boréale que la moitié du globe a pu contempler. Ce qui se dégage seulement de la quantité de travaux, d'études et d'hypothèses auxquels a donné lieu l'aurore boréale du 4 février, c'est que la théorie qui attribue aux aurores une origine atmosphérique commence à tomber en discrédit.

La sphère immense embrassée par cette apparition lumineuse prouve bien qu'elle a pour théâtre, non les simples limites de notre atmosphère, mais bien la profondeur des espaces planétaires. Des nombreux travaux publiés pour ou contre cette interprétation, et dont les auteurs sont : M. Sainte-Claire Deville, M. le maréchal Vaillant, Becquerel, M. Tarry, M. H. de Parville, M. Silbermann, et à l'étranger, le P. Secchi, à Rome, M. Denza, à Florence, M. Mohn, en Suède, M. Vinson, à l'île de la Réunion, etc., les uns signalent la périodicité de ce genre de phénomène qui trahirait une origine planétaire, les autres une coïncidence avec certaines rencontres ou occultations du soleil et de la lune. De tout cela il semble résulter que l'aurore boréale en général, si elle est de nature électrique ou magnétique, n'a pas son siége dans l'atmosphère, mais dans l'infini de l'espace. De même que le phénomène des étoiles filantes, autrefois considéré comme un accident de

1. Tome LXXIV, pages 484, 540, 549.

Digitized by Google

l'air, est envisagé aujourd'hui comme de nature astronomique, les aurores boréales devront sans doute passer désormais au rang de fait astronomique.

2

Aurores boréales du 9 mai, du 10 juillet et du 8 août 1872.

D'autres aurores boréales ont suivi la magnifique explosion du 4 février. Nous emprunterons la description de ces phénomènes à M. Albert Cheux, président de la Société météorologique de Maine-et-Loire, qui a observé ces manifestations atmosphériques dans son laboratoire de la Beunelle, près d'Angers, une des 22 stations météorologiques de France.

« *Aurore boréale du 9 mai.* — Dans la journée, dit M. Albert Cheux, le ciel avait été couvert de cumulus et de nimbus, et le matin une forte averse de grêle était tombée vers 9 heures.

« Le soir, à 8 heures, le ciel devint très-pur et très-clair. A 9 heures, une lueur blanchâtre se montra au nord-nord-ouest. A 10^h 2^m, une aurore boréale blanche devint très-visible au nord-nord-ouest : six rayons blancs partirent de l'horizon, et montèrent jusqu'à 17° au-dessus de l'horizon.

« Vers 10^h 7^m, les rayons disparurent peu à peu. A 10^h 14^m tout était fini, cependant la lueur blanche était plus vive à l'horizon. A 10^h 18^m, un large rayon blanchâtre se montra pendant 2 minutes au nord franc au-dessous d'un stratus très-noir. A 10^h 25^m, un second rayon fut visible au nord-nord-ouest pendant environ 5 minutes. Vers 10^h 40^m, un éclair très-brillant apparut au nord-nord-ouest au-dessus d'un gros cumulus situé près de l'horizon. A 10^h 45^m, second éclair bleuâtre au nord-nord-ouest, qui fut ensuite suivi de plusieurs autres jusqu'à 11 heures du soir, sans aucun roulement de tonnerre. A 11^h 35^m, la lueur aurorale diminua graduellement.

« Pendant cette observation, la pression barométrique était de 758^m, 09 et la température de l'air de 9°,1. Le lendemain matin un brouillard sec se montra jusqu'à 10^h, et le soleil

Digitized by Google

observé au télescope de L. Foucault montrait de nombreuses et magnifiques taches solaires.

« Le 3 juin. Aurore boréale très-faible à l'est, à $10^h\ 5^m$ du soir.

« Le 5 juin. Lueurs aurorales au nord-ouest, à $10^h\ 30^m$ du soir.

« Le 10 juin. Lueurs aurorales très-faibles au nord, à $8^h\ 35^m$ du soir.

« *Aurore boréale du* 10 *juillet.* — Depuis quelque temps, l'atmosphère était troublée par des orages continuels et assez forts. Le 7, un vent violent du sud-ouest souffla toute la journée, et plusieurs grains orageux se montrèrent le soir.

« Le lendemain, le temps se raffermit un peu, et le baromètre monta toute la journée; il y eut cependant quelques fortes averses, et le soir, vers 9^h, de brillants éclairs se montrèrent à l'est. A 10^h du soir, le ciel devint très-pur et très-net, et, au nord-nord-ouest, le ciel se trouva presque subitement éclairé par une lumière blanche qui s'élevait jusqu'à β de la Grande Ourse. A $10^h\ 12^m$, un rayon blanc assez vif apparut pendant quelques secondes au nord-nord-ouest. A $10^h\ 15^m$, un rayon blanc assez vif, ne durant que quelques secondes, se montra au nord franc. Ensuite, vers $10^h\ 27^m$, quelques autres rayons s'élancèrent de l'horizon pour disparaître aussitôt. Vers $10^h\ 32^m$, un magnifique rayon blanc de 22° de hauteur, et ayant la forme d'un éventail, occupa le ciel au nord. A $11^h\ 10^m$, la lueur diminua graduellement, et, vers $11^h\ 35^m$, le ciel reprit sa couleur ordinaire.

« Depuis quelque temps, le soleil présentait une effervescence assez grande, et ce matin, 9 août, l'ayant observé au télescope L. Foucault, je vis environ vingt-quatre taches, dont une très-noire et très-belle.

« *Aurore boréale du* 8 *août.* — Toute la journée, le ciel avait été couvert de cumulus noirs orageux venant très-lentement du sud-ouest. Le soir, à $7^h\ 30^m$, le ciel devint très-pur et me permit d'observer le soleil au télescope, il se trouvait couvert de nombreuses taches très-petites.

« A $10^h\ 35^m$, une lueur blanche très-faible se montra au nord. De larges rayons blancs de 15° de hauteur s'élancèrent au-dessus de l'horizon, depuis le nord franc jusqu'au nord-ouest, et disparaissaient à $10^h\ 37^m$.

« Vers $11^h\ 14^m$, deux larges rayons de 3° de largeur et 21°10′ de hauteur apparaissaient pendant une minute au nord-ouest. A $11^h\ 33^m$, un rayon blanc apparut au nord pendant trois

Digitized by Google

secondes, et enfin, à 11^h 45^m, l'aurore boréale disparut et le ciel revint à son état ordinaire.

« Cette faible aurore boréale a été observée à Greenwich et à Valentia, où elle a été très-brillante.

« Le lendemain, le *Bulletin international de l'Observatoire de Paris* annonçait qu'une brillante aurore boréale avait été vue à Thurso dans la nuit du 8 au 9, et qu'à Rome on avait observé une perturbation magnétique.

« Le 25 août, à 10^h du soir, des lueurs aurorales très-vives se montrèrent jusqu'à 11^h 25 du soir au nord-ouest. Le lendemain, le *Bulletin international* faisait savoir qu'en effet une aurore boréale avait été observée à Hernosand et à Thurso dans la nuit. »

3

L'aurore boréale du 7 juillet et la théorie cosmique de M. Tarry.

Nous avons parlé plus haut de la théorie émise par M. Harold Tarry, qui est également celle de M. Becquerel et qui attribue ce phénomène à une action solaire. Une belle aurore boréale, observée à Brest le 7 juillet 1872, a fourni à M. Harold Tarry l'occasion de faire des observations pleines d'intérêt et qui sont confirmatives de cette théorie. Voici comment le savant secrétaire de la Société météorologique de France décrit l'aurore du 7 juillet et les conséquences qu'il tire au point de vue de sa théorie.

« La question de savoir, dit M. Tarry, si les aurores magnétiques sont dues à des causes atmosphériques ou cosmiques est encore en discussion. Celle du 7 juillet, qui ne paraît avoir été accompagnée d'aucune circonstance météorologique extraordinaire, les fortes pressions barométriques ayant au contraire dominé sur l'Europe du 2 au 12 juillet, a donné lieu a d'intéressantes observations faites dans les fils télégraphiques, à Brest, et sur le soleil, à Rome. Elles sont de nature à faire avancer la question et je demande la permission de les résumer ici.

« 1° *Phénomènes lumineux.* — Le 7 juillet, une belle au-

Digitized by Google

rore a été observée à Brest, par M. Sureau, qui, depuis 5 heures du soir, était prévenu de son apparition par de forts courants magnétiques, dans les fils électriques de son bureau.

« Pendant la première partie de la nuit, le temps était couvert; l'horizon nord présentait, à travers les nuages, des bandes jaunâtres dont la cause était certainement due à une incandescence boréale. M. de Kermarec, directeur de l'Observatoire de la Marine à Brest, qui avait été prévenu par M. Sureau, à 5^h 20^m du soir, qu'une aurore serait visible dans la nuit, put constater l'existence de cette lumière.

« Ce n'est qu'à 10^h 55^m du soir que la disparition complète du crépuscule permit de bien observer la lumière aurorale blanche, qui s'étendait sur un arc d'environ 120 degrés à l'horizon, ayant son centre et sa plus grande altitude au nord magnétique. A 10^h 58^m, des bandes, diffuses d'abord, puis plus distinctes, s'élancent jusque sur le Bouvier; elles forment faisceau et n'ont qu'une légère inclinaison à leur base, dans la direction du nord.

« Elles augmentent rapidement en nombre et en intensité et passent du blanc au rouge d'incendie, claires à la base, presque sombres au sommet où elles forment panache. Le même phénomène se produit, quelques secondes après, des Gémeaux à Orion, moins toutefois la coloration des bandes; elles sont très-nombreuses et se juxtaposent.

« A 11^h 10^m, l'horizon nord présente véritablement un aspect saisissant. Quelques rayons blancs isolés s'ajoutent aux deux foyers principaux, en même temps que le centre reste d'un blanc vif et verdâtre; ces derniers rayons s'élancent en fusée jusqu'à la Grande Ourse. Le foyer ouest est alors plus teinté de rouge et le foyer est est légèrement rose. La lumière blanche disparaît ensuite presque en même temps que les rayons, et, à 11^h 35^m, elle se confond avec les lointains effets du crépuscule.

« 2° *Phénomènes magnétiques.* — Des perturbations magnétiques très-prononcées ont été observées sur les fils du bureau télégraphique de Brest, par M. Sureau. Elles se sont manifestées soudainement à 5^h 2^m du soir, par des émissions positives énergiques et une forte adhérence des armatures dans tous les appareils.

« Comme dans tous les cas analogues qui se sont présentés précédemment, l'intensité des courants terrestres était

Digitized by Google

d'autant plus forte que les lignes étaient plus longues, et celles dirigées de l'ouest à l'est étaient les plus affectées; ces caractères sont, ainsi que M. Sureau l'a maintes fois remarqué, ceux qui annoncent, à Brest, les belles aurores polaires, lorsque les déviations du galvanomètre dépassent 15 degrés et que de plus elles se produisent à l'approche de la nuit.

« Voici, pour cette première période très-caractéristique, les déviations marquées par l'aiguille du galvanomètre à 12 tours, dont la graduation ne va que jusqu'à 60 degrés, dans un sens ou dans l'autre, à partir du zéro :

A 5h 2m, + 18°;	à 5h 15m, + 40°;	à 5h 23m, + 28°.
A 5 5 + 25	à 5 20 + 30	à 5 25 + 25.
A 5 10 + 40	à 5 22 + 25	à 5 28 + 0.

« Le maximum + 40 degrés s'est maintenu fixe pendant cinq minutes. Il équivalait à l'intensité moyenne d'une pile de 50 éléments Callaud sur le même conducteur. Ainsi qu'on l'a fait remarquer à l'Académie, à l'occasion de l'aurore du 10 avril[1], une perturbation de ce genre est le précurseur des aurores, qui paraissent toujours s'annoncer par une ou plusieurs décharges magnétiques de cette nature.

« De 5h 30m à 11h 45m du soir, soixante-cinq observations ont été faites sur l'intensité des courants accusés par l'aiguille du galvanomètre dans le fil n° 273, qui relie Brest à Paris; j'en extrais seulement les principales :

Déviation négative maxima.		Retour au zéro.		Déviation négative minima.	
5h 32m,	— 12	5h 33		5h 34m,	+ 30°
5 40	— 20	5 41			
5 55	— 20			6 57	+ 27
7 02	— 16	7 06		7 20	+ 28
		7 47		7 50	+ 18
8 08	— 22	7 55			
8 55	— 15				
10 00	— 20	10 45		10 50	+ 10
10 51	— 10	10 52			
11 00	— 20	11 45			

1. *Comptes rendus*, séance du 16 avril, t. LXXIV, p. 1066.

Digitized by Google

« De $5^h\ 41^m$ à $6^h\ 10^m$, il y a eu plusieurs ondes, toutes négatives, l'aiguille revenant à zéro à $5^h\ 45^m$, $5^h\ 50^m$, $5^h\ 55^m$, 6 heures, régulièrement. De même, de $6^h\ 10^m$ à $7^h\ 01^m$, il y a eu plusieurs ondes positives, l'aiguille revenant au zéro à $6^h\ 15^m$, $6^h\ 17^m$, $6^h\ 25^m$, $6^h\ 37^m$. L'onde la plus remarquable de cette période a eu lieu de $6^h\ 57^m$ à $7^h\ 2^m$, laquelle passait par zéro à $7^h\ 1^m$.

« De $7^h\ 55^m$ à $10^h\ 45^m$, courants constamment négatifs, mais sans retour au zéro.

« De 11 heures à $11^h\ 12^m$, l'aiguille reste immobile à — 20 degrés : c'est le contact le plus prolongé ; il y a un maximum très-prononcé dans les courants terrestres, en même temps que l'aurore est dans tout son éclat. De $11^h\ 12^m$ à $11^h\ 24^m$, l'intensité diminue graduellement de + 20 à + 10 degrés. Enfin, à $11^h\ 45^m$, les phénomènes lumineux et magnétiques cessent en même temps.

« Le 8 juillet, des perturbations magnétiques assez fortes se font sentir toute la journée, jusqu'à $8^h\ 50^m$ du soir. Le temps étant resté couvert, on n'a pu observer le ciel.

« Le point sur lequel il y a lieu d'insister, c'est la parfaite *simultanéité* des intensités lumineuses et magnétiques, fait que M. Sureau a déjà constaté de la manière la plus nette lors de l'aurore du 3 juin, où les maxima se sont également produits en même temps, et où les deux phénomènes ont aussi cessé ensemble. Seulement les courants terrestres se sont fait sentir alors que les apparences lumineuses n'étaient pas encore visibles, et c'est en ce sens qu'on doit entendre que les uns peuvent servir d'avant-coureurs aux autres.

« 3° *Phénomènes solaires.* — M. Le Verrier a exprimé l'opinion que ce magnétisme n'était sans doute pas *de même nature* que le magnétisme ordinaire. La théorie que j'ai eu l'honneur d'exposer à l'Académie, dans la séance du 9 février[1], en place l'origine dans les explosions ou grands bouleversements qui se produisent à la surface du soleil.

« Cette opinion est, je le reconnais, fort difficile à contrôler ; mais d'excellentes observations du P. Secchi viennent de lui donner un plus grand caractère de probabilité. Je me bornerai sur ce point à de très-courts détails, pour ne pas faire double emploi avec la communication que ce savant adressera à l'Académie.

« Je me bornerai à dire ici que, le 7 juillet, indépendamment des grandes taches solaires qu'il observait depuis plusieurs

1. *Comptes rendus*, t. LXXIV, p. 549-553.

Digitized by Google

jours, même à l'œil nu (l'une d'elles avait 2′ 24″ de diamètre), il a assisté, à 3ʰ 30ᵐ du soir, à une violente explosion solaire, qu'il a vue pour ainsi dire se produire sous ses yeux; car, à 2ʰ 40ᵐ, il n'y avait au même endroit qu'un petit jet lumineux. Les mouvements intérieurs des vapeurs incandescentes, parmi lesquelles on remarquait l'hydrogène et la matière inconnue qu'on n'a encore vue que dans le soleil, étaient si intenses, qu'on voyait les nuages lumineux changer de forme à vue d'œil, et qu'à 4ʰ 15ᵐ leur hauteur était dix fois plus grande que le diamètre terrestre.

« Ce spectacle, qui dura deux heures dans tout son éclat, était admirable. A 7 heures du soir, l'apparition était redevenue la même qu'au commencement. Enfin, le lendemain 8, une autre éruption a encore été vue par le même observateur, à peu de distance de celle de la veille; une aurore a été aperçue le même jour à Madrid. Enfin de violentes perturbations magnétiques ont été observées les 7 et 8 juillet à Rome et dans d'autres observatoires.

« Le lien mystérieux qui réunit ces trois sortes de phénomènes parviendra-t-il à se révéler à nous d'une manière assez nette pour que la théorie que je viens de rappeler prenne définitivement rang dans la science?

« Il faut encore, je le reconnais, de nombreuses observations; mais, grâce aux travaux de la *Société des spectroscopistes italiens*, qui ont fort heureusement mis dans leur programme la recherche de ces relations, on peut espérer que la coïncidence des explosions solaires avec les aurores magnétiques passera moins souvent inaperçue. »

4

Études sur les torrents des Hautes-Alpes.

Il est un livre qui a marqué une trace profonde dans l'art de l'ingénieur : c'est celui que M. Surell, aujourd'hui directeur du chemin de fer du Midi, fit paraître il y a trente ans, et qui le plaça tout de suite au rang des premières capacités de notre pays. Nous voulons parler des *Études sur les torrents des Alpes*. Pour la première fois et avec une singulière puissance de prévision, autant pour

Digitized by Google

le vaste ensemble des faits que pour leurs derniers détails, on apprit à comprendre l'origine et la cause de la formation des torrents, ainsi que les moyens de remédier à leurs ravages.

On a longtemps attendu la suite, le complément du beau livre de M. Surell, et malheureusement l'attente a été vaine. Comme épuisé par ce grand effort d'esprit, ou pour parler plus exactement, absorbé par les travaux quotidiens de la direction du chemin de fer du Midi, M. Surell a laissé son œuvre inachevée. Il s'est trouvé heureusement un autre ingénieur, qui, s'étant passionné pour le même genre d'études, s'est mis en tête d'achever l'œuvre de M. Surell, et y a de tous points réussi. M. Cézanne, ingénieur des ponts et chaussées et député du département des Hautes-Alpes à l'Assemblée nationale, a publié en 1872 le second volume de l'œuvre de M. Surell[1].

On peut dire qu'un mot résume la belle publication de M. Cézanne, et ce mot, c'est la *montagne*. C'est, en effet, à l'étude de la montagne, au point de vue de la science, comme au point de vue de l'art de l'ingénieur et de l'économie sociale, qu'est consacré le volume publié par M. Cézanne. La manière dont l'auteur envisage la question des montagnes le conduit à des vues frappantes par leur originalité, par leur portée sociale et économique. On en aura la preuve, si nous rapportons ici l'extrait d'une lettre adressée par l'auteur au président de l'Association scientifique de France et imprimé dans le *Bulletin* de cette association, à la date du 11 août 1872. On va voir sous quel aspect tout à la fois neuf et saisissant l'auteur considère la montagne.

« Dans les temps anciens, écrit M. Cézanne, et particulièrement au moyen âge, à l'époque où la viabilité n'existait nulle part, les fardeaux était transportés à dos de mulet aussi bien dans

[1] *Études sur les torrents des Hautes-Alpes*, par Alexandre Surell, ingénieur des ponts et chaussées, avec une suite par M. E. Cézanne; 2 vol. avec deux cartes géographiques. Chez Dunod, 1870-1872.

Digitized by Google

les pays plats que dans les régions accidentées, la montagne possédait de grands avantages sur la plaine. Les produits les plus variés, superposés d'étage en étage, et suivant la gradation des climats : l'olivier, la vigne, les céréales, les forêts, les vastes pâturages, l'eau, la pierre, le bois, les métaux, tout ce qui est nécessaire à la nourriture, au logement, au vêtement, les matières premières des arts et de l'industrie, la force motrice..., tous ces biens s'offraient réunis aux heureux habitants des montagnes, et en outre, — bienfait inestimable dans ces temps de guerres, d'invasions et de brigandages, — la montagne, comme une forteresse, protégeait elle-même ses habitants. Abritées derrière leurs roches et leurs défilés, des races antiques, depuis longtemps exterminées dans la plaine, ont pu se défendre en des lieux où elles survivent encore.

« Ainsi s'explique le rôle actif et le caractère énergique attribué par l'histoire et la tradition aux anciennes populations des montagnes. Mais il n'en est plus de même aujourd'hui : les montagnes, particulièrement le versant méditerranéen des Alpes, des Cévennes et des Pyrénées, ainsi que le versant italien de la belle enceinte circulaire qui entoure la Lombardie, n'offrent partout qu'un spectacle de ruine et de décadence.

« La dépopulation des hautes vallées est effrayante : le seul département des Hautes-Alpes a perdu, depuis vingt ans, un dixième de sa population, et ce mouvement s'accélère ! Ainsi la même époque aura vu ces deux effets contradictoires : mise en valeur des *déserts naturels* (les Landes, la Sologne, la Crau, les dunes, etc.) et simultanément la transformation en *déserts artificiels* des montagnes, autrefois si prospères.

« Quelles sont les causes de cette ruine des Alpes, des Cévennes, des Pyrénées? Quels en sont les remèdes? Telle est la question des montagnes.

« Nombre d'administrateurs, de savants, d'ingénieurs, ont traité cette question. M. Surell, le premier, dans ses belles *Études sur les torrents des Hautes-Alpes*, — ouvrage couronné par l'Académie en 1841, — a posé le problème dans son ensemble et, l'ayant soumis à une pénétrante analyse, il a montré avec tout l'attrait de l'évidence et la cause et le remède.

« Les montagnes sont le théâtre d'une lutte incessante que se livrent la végétation et les eaux, tour à tour favorisées ou contrariées par les accidents naturels : si la pente est plus douce, le terrain moins affouillable, le climat moins excessif, c'est-à-dire s'il distribue plus également la chaleur et l'hu-

Digitized by Google

midité, la végétation maîtrise les eaux; mais si les pentes sont rapides, si le sol géologique permet les ravinements profonds, si de violents orages succèdent à de longues sécheresses, la végétation affaiblie ne peut qu'à peine protéger le sol.

« Vienne alors une cause artificielle, l'action de l'homme, par exemple, qui défriche les forêts et promène inconsidérément ses troupeaux sur des revers où les siècles avaient laborieusement établi un équilibre chancelant et comme une sorte de trêve entre les influences contraires, alors l'équilibre est rompu, la montagne est livrée en proie aux torrents, ses débris entraînés vont s'amonceler dans la plaine, où ils forment le *cône de déjection;* sur l'arête culminante du cône, le torrent s'établit dans un lit variable, d'où il fond, tantôt à droite, tantôt à gauche, sur les cultures et les habitations. Ainsi la ruine est double : la montagne s'écroule dans la vallée; le domaine d'en haut s'effondre et ses débris vont recouvrir et stériliser le domaine d'en bas.

« Tandis que, dans le cours des âges, les vallées de montagnes se désorganisaient peu à peu, la vaste région des plaines prospérait par le progrès de la civilisation et de l'industrie; avec le temps elle a acquis les avantages primitifs de la montagne sans subir ses inconvénients : tout l'effort des siècles, canaux, routes, chemins de fer, etc., a eu pour effet d'attirer la richesse, le mouvement, la vie, dans la plaine; le progrès s'accélère tous les jours, car les hommes s'attirent comme les masses s'attirent. Les centres populeux grandissent, leurs exigences croissent avec leur prospérité même, et l'on en est venu à cet excès que toute l'attention des administrations centrales se trouve absorbée par ces agglomérations turbulentes, et que de savants économistes ont pu dire qu'on semblait s'être donné à tâche d'enrichir les riches et d'appauvrir les pauvres.

« Les paysans des montagnes ont souffert longtemps sans se plaindre; mais enfin, se voyant abandonnés du pouvoir central auquel ils ont depuis tant d'années payé fidèlement et inutilement leur tribut, voyant le sol même vaciller autour d'eux, « ils cèdent à l'attrait tous les jours plus vif qui les appelle vers ces cités opulentes, Marseille, Lyon, Paris!

« Chaque progrès de la plaine fait un vide dans la montagne.

« Telle est notre douloureuse histoire! Elle n'intéresserait que nous, et nous désespérerions d'y intéresser la France, si les montagnes,—les Pyrénées et surtout les Alpes,—n'étaient les remparts mêmes de la patrie. De cruels événements nous

Digitized by Google

ont montré trop clairement qu'un peuple industrieux et voué aux travaux de la paix ne doit pas négliger ses forteresses. Et comment les défendre s'il ne s'y trouve, le jour du danger, ni routes, ni chemins de fer, ni bois, ni eau, ni population?

« N'est-ce pas d'ailleurs une honte pour la France — honte que les étrangers nous reprochent fort durement, — de laisser ainsi de vastes espaces, autrefois habités et prospères, retourner au désert et à la barbarie, tandis que la Suisse, le Jura même, présentent l'aspect le plus florissant? »

Comme nous l'avons dit plus haut, le volume publié par M. Cézanne est destiné à s'ajouter à celui de M. Surell, œuvre aujourd'hui classique, et que l'éditeur a réimprimée sans changements sérieux. Dans le volume qui lui appartient en propre, M. Cézanne rend compte des progrès de la science dans la question des torrents, depuis l'œuvre de M. Surell. La géologie, l'hydrologie, la météorologie, la sylviculture, l'économie rurale, sont tour à tour mises à contribution.

La science de l'ingénieur est maintenant en état de raconter l'histoire de chaque torrent. On peut retrouver sur le sol, sur le flanc des montagnes et des vallées, son origine et sa marche.

On sait que les torrents des montagnes ont commencé avec la fin de la période géologique dite *glaciaire*. Alors des fleuves torrentiels, des courants dévastateurs, ravageaient le flanc des Alpes. Cette *ère torrentielle* ne s'arrêta que le jour où la végétation parvint à s'emparer des montagnes. Alors, grâce aux forêts qui les couvraient, les torrents disparurent, ou du moins l'équilibre s'établit entre les torrents et les forêts. Cela dura de longs siècles. Mais l'homme, avec son industrie envahissante, a détruit les forêts, et, par suite, il a rappelé l'antique fléau des torrents. Aujourd'hui, il faut choisir entre la ruine irrémédiable des montagnes ou leur régénération par le reboisement, le gazonnement et le développement des pâturages. Et ce boisement, ce gazonnement, auront en même temps pour effet de parer au danger terrible des inondations.

Digitized by Google

Les inondations n'ont, en effet, d'autre cause que les torrents descendus des montagnes, et qui, se déversant dans leurs affluents naturels, c'est-à-dire dans les rivières, provoquent les débordements rapides et tumultueux des eaux dans les vallées et les plaines. Reboiser le sommet montagneux, c'est donc prévenir les inondations. Ce principe, qui est aujourd'hui unanimement professé et dont les applications pratiques présentent seules des difficultés locales, est le résultat des belles études de M. Surell, que vient de compléter si heureusement le travail de l'ingénieur distingué qui siége aujourd'hui à l'Assemblée nationale.

8

De la prédiction du mouvement des tempêtes et des phénomènes qui les accompagnent, par M. Harold Tarry.

Le titre que nous venons de transcrire est celui d'un mémoire qui a été présenté à l'académie de *Lincei* à Rome, le 7 juillet 1872, et qui a été imprimé à Rome pendant la même année.

La question de la prédiction des tempêtes est si importante, si obscure encore et tellement discutée, que nous croyons devoir reproduire ici, malgré sa longueur, le mémoire du savant météorologiste de Brest.

Voici donc comment M. Harold Tarry pose la question de la possibilité de prédire les tempêtes à courte échéance et les preuves qu'il apporte à l'appui de cette possibilité.

« La météorologie pratique, dit M. Harold Tarry, c'est-à-dire celle qui, par un ensemble d'observations intelligemment faites et sagement combinées, a pour but d'obtenir des résultats utiles pour l'hygiène et la sécurité publique, se compose de deux branches distinctes, qu'on a l'habitude de confondre dans le

Digitized by Google

même programme, quoiqu'elles procèdent de deux points de vue tout à fait différents.

« En centralisant et discutant les observations météorologiques faites en diverses stations, on peut se proposer de déterminer pour chaque lieu les moyennes mensuelles, trimestrielles et annuelles, qui font connaître le climat de celui-ci ; il faut alors avoir de longues séries d'observations, qui donnent, pour les moyennes, des chiffres stables et, suivant que ces chiffres sont plus ou moins élevés, on en déduira avec certitude si le climat est doux ou rude, égal ou extrême, si les saisons sont sèches ou pluvieuses; en réunissant, pour divers lieux voisins, les mêmes données, on déterminera le climat de la région, le régime des cours d'eau, etc. Cette branche de la météorologie, basée sur des *moyennes*, s'appelle la climatologie.

« Mais, en dehors des phénomènes atmosphériques ordinaires, qui se succèdent périodiquement et graduellement suivant l'ordre des saisons, il y a des phénomènes extraordinaires, d'une violence souvent extrême, qui, bouleversant l'ordre et l'harmonie apparente des éléments, y introduisent brusquement des perturbations considérables, dont l'étude est d'autant plus utile, que des catastrophes terribles accompagnent souvent ces grands bouleversements de la surface du globe ; nous voulons parler des orages, tempêtes, cyclones, inondations, simouns du désert : phénomènes heureusement de courte durée, mais dont le passage rapide laisse presque toujours des traces profondes et lamentables.

« Examiner les conditions dans lesquelles se produisent ces phénomènes, de manière à pouvoir en prédire le retour, ce qui permettrait d'en conjurer, en grande partie, les effets désastreux, tel est le but d'une autre branche toute différente de la météorologie, que nous appellerons la prédiction du mouvement des tempêtes, ou, plus généralement, la *prévision du temps*. Elle est à peine connue ; elle mérite de l'être.

« Or, ce qu'il est essentiel de faire remarquer, car un grand nombre de personnes, même parmi les plus versées dans la météorologie, ne s'en rendent pas suffisamment compte, c'est que, pour arriver à ce résultat, il faut suivre une marche toute autre que dans le premier cas. La prévision du temps doit se baser, non sur des moyennes, mais sur des *extrêmes*, non sur de longues séries d'observations continues, dans un lieu donné, mais sur des observations simultanées, faites, à la même heure, sur tous le points du globe.

« Vouloir confondre la climatologie et la prévision du temps,

Digitized by Google

vouloir arriver aux deux résultats par les mêmes moyens est, selon moi, une erreur de méthode contre laquelle on doit d'autant plus s'élever qu'elle est plus répandue.

« Si notre éducation scientifique est à faire sous ce rapport, si nos idées ont besoin d'être modifiées, cela tient à une cause bien naturelle: c'est que la science de la prévision du temps est une branche toute nouvelle de la météorologie, qui n'existait pas il y a quelques années et que les savants les plus autorisés reléguaient même parmi les utopies, comme la recherche de la pierre philosophale ou du mouvement perpétuel.

« A l'appui de cette assertion, je me bornerai à citer l'opinion d'Arago. Parmi les notices scientifiques, si remarquables, que cet illustre savant insérait chaque année dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, il en est une que renferme l'*Annuaire* de 1846 et qui a pour titre :

« Est-il possible, dans l'état actuel de nos connaissances, de « prédire le temps qu'il fera, à une époque et dans un lieu « donné ? Peut-on espérer, en tous cas, que ce problème sera « résolu un jour ? »

« Comme on le voit, c'est précisément la question que je me propose de développer ici. Qu'en pensait Arago? Après avoir expliqué que son but, en la traitant, était de faire naître une occasion de protester hautement contre les prédictions qu'on lui attribuait tous les ans, soit en France, soit à l'étranger, il conclut ainsi (page 376), en soulignant ses expressions.

« *Jamais, quels que puissent être les progrès des sciences, les « savants de bonne foi et soucieux de leur réputation ne se hasar- « deront à prédire le temps.* »

« Disons-le hautement, Arago s'est trompé.

« Lorsqu'il écrivait ces lignes, il est vrai, la prédiction du temps était une chose impossible ; mais le télégraphe électrique couvre maintenant les deux hémisphères d'un réseau qui décuple les facultés de l'homme ; les conditions sont complétement changées, et actuellement, non-seulement la prédiction du mouvement des tempêtes est possible, mais elle a été réalisée.

« Dans des circonstances, malheureusement trop rares, mais parfaitement déterminées, *j'ai* pu, *dix jours à l'avance*, la suite de ce Mémoire l'établira, annoncer aux principaux Observatoires d'Italie et de Sicile, l'arrivée d'une violente tempête, qui a bouleversé leur pays, dans des limites et avec des caractères particuliers que la science avait rigoureusement prévus.

« L'histoire conservera avec reconnaissance, parmi les noms

Digitized by Google

des hommes qui ont rendu le plus de services à l'humanité, ceux des fondateurs de cette science nouvelle qui, par un énergique effort de volonté, triomphant de la routine et des préjugés, ont tracé la voie où j'essaye de marcher après eux, le lieutenant Maury en Amérique et M. Le Verrier en France.

« Retracer les premiers pas et les progrès successifs de cette œuvre admirable, qui n'est encore qu'ébauchée, mais dont l'avenir est désormais assuré, m'entraînerait trop loin de mon sujet. Je me bornerai à quelques indications.

« Maury, actuellement directeur de l'Observatoire de Washington, s'est surtout occupé de l'Océan. Après avoir réuni un grand nombre d'observations faites sur la mer, après avoir étudié les vents et les courants, il entreprit de bouleverser les habitudes de la marine, en lui indiquant des routes complétement différentes de celles qu'elle avait coutume de suivre.

« Afin de triompher de l'incrédulité de ses compatriotes, et de frapper leur esprit par un résultat pratique, Maury concentra tous ses efforts sur la traversée de New-York à San-Francisco, et du premier coup parvint à réduire sa durée d'un tiers.

« Secondé alors puissamment par le gouvernement, il étendit ses recherches, indiqua aux navires, pour toutes les directions, en se basant sur les observations météorologiques faites à la mer, des routes nouvelles qui ont diminué notamment de moitié le temps nécessaire pour faire le tour du monde.

Puis, abordant tous les côtés scientifiques de son vaste programme, il étudia la formation et la marche des tempêtes et des cyclones à travers l'Océan, découvrit les lois qui président invariablement à leur mouvement de rotation et de translation, et détermina la route qu'ils suivent habituellement depuis le golfe du Mexique jusqu'au nord de l'Europe.

« Là les documents lui manquaient.

« Étudier et découvrir, à l'aide des observations faites par les marins de toutes les nations, les lois des vents, des courants et des tempêtes, sur les mers qui couvrent les trois quarts du globe, était une assez lourde tâche ; il s'y est voué tout entier, laissant à d'autres le soin de compléter son œuvre, en faisant pour les continents ce qu'il a si bien réussi à faire pour l'Océan.

« Tel est le but que je me proposerais, si j'avais l'autorité et les moyens nécessaires pour espérer d'arriver à un pareil résultat ; mais ce sera déjà beaucoup que de montrer que tout est prêt pour cette étude, et d'indiquer par quel moyen on réussira infailliblement, dans un temps très-court, à suivre et à

Digitized by Google

prévoir d'une manière certaine, en Europe, la marche de ces terribles cyclones qui y promènent périodiquement la dévastation et la mort.

« Sous le nom de cyclones ou tempêtes tourbillonnantes, on désigne de grandes perturbations atmosphériques, sortes de trombes aériennes, qui ont une étendue de plusieurs centaines de kilomètres et sont animées à la fois d'un mouvement de rotation et de translation rapides.

« Au centre, dans un espace très-étroit, règne le calme : calme perfide, car, au delà de ce cercle intérieur, des vents d'une extrême violence se font sentir sur toute la circonférence et s'étendent à une grande distance, ravageant tout sur leur passage. D'un côté les deux vitesses s'ajoutent, de l'autre elles se retranchent; c'est pourquoi l'on dit qu'il y a un demi-cercle maniable et un demi-cercle dangereux.

« La loi de rotation est connue; dans notre hémisphère, elle s'effectue toujours en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre. Reste à trouver la loi de translation; c'est là que la météorologie pratique vient apporter un précieux concours.

« L'observation montre, en effet, qu'au centre des cyclones il se produit une succion : l'air est aspiré de bas en haut, et le baromètre indique une énorme dépression; en vingt-quatre heures on voit la colonne mercurielle descendre brusquement de 20 ou 30 millimètres; cet air, enlevé au centre du cyclone, se déverse forcément sur les bords, où il forme bourrelet, et où l'on constate, au contraire, un accroissement considérable de pression barométrique. On peut, en définitive, concevoir la masse d'un cyclone comme une sorte de tore atmosphérique, dont les variations plus ou moins grandes de la colonne barométrique indiquent la profondeur et les dimensions.

« Dès lors, le baromètre, à lui seul, cette admirable balance, à l'aide de laquelle Pascal a trouvé le moyen de peser l'atmosphère, nous permettra de suivre pas à pas la marche des cyclones, si les observations sont faites dans l'ordre d'idées que j'ai exposées en commençant.

« Supposons, en effet, que dans toutes les principales villes d'Europe, par exemple, on observe chaque jour, à la même heure, la hauteur barométrique, et que ces résultats, corrigés par un calcul très-simple de la température et de l'altitude du lieu, soient rapportés sur une carte géographique. Si on réunit sur cette carte, par une courbe, toutes les stations où la hauteur barométrique est la même, on obtiendra, s'il existe quel-

Digitized by Google

que part un cyclone, des courbes concentriques, dont le centre de figure sera précisément le centre du cyclone.

« D'un jour à l'autre, les courbes changeront de forme et de position, et le déplacement successif du centre de dépression barométrique, sur la carte d'Europe, permettra de suivre la route parcourue par le centre du cyclone aussi exactement que le sillage laissé par un navire indique le chemin qu'il a suivi à la surface de la mer.

« Lorsqu'on aura pu suivre ainsi la marche d'un grand nombre de cyclones, les lois de leur mouvement de translation finiront par ressortir avec évidence, les périodes se dessineront (peut-être sont-elles très-étendues), l'admirable régularité qui règne dans tous les phénomènes de la nature éclatera dans les mouvements de l'air, réputés si inconstants, comme dans ceux de la mer, qui sont liés par une loi mathématique au mouvement des astres.

« Dès que ces lois et ces périodes seront connues, on pourra prédire la marche des cyclones qui s'annonceront dans les mêmes conditions que ceux qu'on aura précédemment catalogués. Tel est le secret de la prédiction du temps.

« Trouver, comme il vient d'être dit, les lois des grands mouvements de l'atmosphère; une fois ces lois connues, examiner ce qui se passe dans la région balayée par les cyclones, puis, poussant plus loin cette étude, rechercher l'influence des reliefs du terrain et des causes locales : tel est le programme de cette science nouvelle.

« La voie que je viens d'indiquer conduira infailliblement à la solution du problème : les résultats déjà obtenus permettent de l'affirmer; toute autre me paraît jusqu'à présent ne devoir conduire qu'à des déceptions.

« C'est pourquoi ces prophètes du temps, ces faiseurs de prédictions malsaines qui, en France ou en Algérie, s'appuient sur je ne sais quelle méthode empirique, sans que l'insuccès triomphe de leur ténacité, se gardent bien de faire connaître leur secret : ce n'est pas la science, et il ne saurait être question, dans un travail sérieux, de discuter des procédés qui, comme les sciences occultes, ont besoin de mystère pour en imposer au vulgaire.

« La science nouvelle de la prévision du temps, ou, pour préciser, du mouvement des tempêtes, qui est le côté le plus facilement abordable de la question, parce que les grandes perturbations atmosphériques sont plus facilement saisissables que les petites, a donc pour base l'étude *simultanée* et la dis-

Digitized by Google

cussion *immédiate* de la hauteur barométrique en tous les points du globe, et c'est là encore un de ses caractères distinctifs.

« La climatologie, en effet, a besoin, pour progresser, de la décentralisation scientifique; les observations de chaque région ayant un climat distinct doivent être discutées sur place par des commissions régionales, composées d'hommes résidant dans le pays et plus à même de fixer le programme des observations de toute nature (qui varieront, suivant qu'on sera au bord de la mer ou dans les hautes montagnes), et de discuter les résultats.

« La prévision du temps, au contraire, ne peut progresser que par une *centralisation excessive*, par la concentration presque instantanée, en un lieu unique, de toutes les observations faites à la même heure sur toute la surface de la terre.

« Un tel résultat, on le conçoit, était impossible au temps d'Arago, alors que le télégraphe électrique n'existait pas; même avec ce puissant auxiliaire, il ne peut être obtenu que par une entente entre les gouvernements, par un service international organisé sur la plus vaste échelle.

« Or ce service télégraphique international existe aujourd'hui, et il a une publication spéciale.

« Maury était venu en démontrer la nécessité dans un congrès météorologique, tenu à Bruxelles en 1849, et le maréchal Vaillant, à la suite du terrible cyclone qui fit sombrer nos grands vaisseaux devant Sébastopol, en 1854, sut décider le gouvernement français à en provoquer la création.

« Mais il a fallu de longues négociations pour arriver à cette entente commune entre toutes les nations, à cette centralisation journalière à l'Observatoire de Montsouris des observations faites chaque matin en Europe, en Asie, en Afrique et en Amérique, et ce sera l'éternel honneur de M. Le Verrier d'avoir triomphé de toutes les difficultés et d'avoir fondé cette œuvre, avec le concours de M. Marié Davy, sur des bases durables.

« Chose curieuse, l'Algérie, une colonie française, a été le pays qu'il a été le plus difficile de rattacher à ce réseau international, alors qu'on avait journellement, par le télégraphe, des observations d'Asie et d'Amérique. Nous tairons le nom de l'homme dont la résistance a retardé si longtemps un progrès qui depuis quelques mois est enfin réalisé.

« Maintenant, chaque jour, le *Bulletin international* de l'Observatoire de Paris publie les observations qui comprennent, non-seulement la pression barométrique, mais la température,

Digitized by Google

la force et la direction du vent, l'état du ciel et de la mer, la pluie recueillie, toutes choses dont il y aura évidemment à tenir compte, lorsque la découverte des lois générales et la connaissance des mouvements d'ensemble permettront de porter les investigations sur les phénomènes accessoires et les influences locales.

« Sous l'active impulsion de M. Marié Davy, qu'un récent décret vient de nommer chef du service météorologique à l'Observatoire physique central de Montsouris, le réseau international vient d'être étendu et d'importantes améliorations ont été apportées à la rédaction du Bulletin.

« J'ai cru devoir faire précéder de cet exposé complet de la question celui de mes recherches personnelles.

« Elles se bornent à la découverte d'une des lois qui paraissent présider au mouvement des cyclones, car cette année elle s'est vérifiée plusieurs fois, et m'a permis de faire, par un procédé scientifique dont les éléments sont à la portée de tous, des prédictions à longue échéance, que l'événement a réalisées.

« Peut-être ne dois-je encore ce premier résultat qu'à une heureuse coïncidence; mais les circonstances particulières des grands mouvements de l'atmosphère que j'étudie depuis trois ans, sont si caractéristiques, elles se succèdent dans un ordre si constant, que si je n'en ai pas trouvé la véritable explication, j'aurai certainement mis sur la voie de celle qu'on devra lui substituer, appelé, dans tous les cas, l'attention sur une série de phénomènes extrêmement remarquables, qui, en circonscrivant l'étude de la prévision du temps, rendront ses premiers pas plus sûrs, et fait justice, en outre, d'erreurs d'autant plus difficiles à combattre qu'elles avaient pour elles l'autorité des savants les plus distingués.

« Lorsqu'il s'agit de créer une science nouvelle, ou au moins d'aborder un problème jusque-là déclaré insoluble et de pénétrer dans une voie à peine frayée, les premiers pas sont ceux qui donnent le plus de peine, et c'est le plus souvent un heureux hasard qui met sur la voie de la solution. Cette circonstance ne m'a pas manqué, et, si je la relate, c'est pour montrer combien souvent on laisse échapper de phénomènes intéressants qui, s'ils étaient observés et discutés, conduiraient à des conclusions inattendues.

« Au mois de janvier 1869, je fis un voyage d'exploration au Souf, réunion d'oasis situées dans le Sahara, vers le 33e degré de latitude, près de la Tunisie. Dans ce pays où très-peu

Digitized by Google

d'Européens ont pénétré, en dehors de nos colonnes expéditionnaires, qui y ont promené quelquefois le drapeau français, le sol est entièrement composé d'immenses dunes de sable mobile, que le moindre souffle de vent déplace et qui couvrent une étendue considérable.

« Dans les intervalles sont plantés de petis jardins, comprenant chacun 20 ou 30 palmiers, dont le sommet n'atteint pas celui des dunes ; c'est la réunion de ces petits jardins, enserrés entre les grandes montagnes de sable, qui constitue ces singulières oasis où les irrigations sont impossibles, puisque les surfaces horizontales et les pentes douces y sont inconnues. Les gens du pays passent la moitié de leur temps à vider ces jardins, en rejetant de l'autre côté des palissades supérieures le sable que le vent y engouffre incessamment.

« Deux mois après ce voyage, au moment où je m'embarquais pour la France à Stora, sur le paquebot *le Sinaï*, nous fûmes assaillis par un cyclone épouvantable, qui, pendant 24 heures, mit le navire en perdition. En mer et dans le port, les barques furent brisées et les navires coulés à fond ; sur la terre, la foudre, la grêle, le vent, les inondations, unissant leurs efforts dans ce grand bouleversement des éléments, causèrent des désastres tels, que de mémoire d'homme on n'en avait vu de pareils, et qu'on dut recourir à des souscriptions publiques, dans toute l'étendue de la province de Constantine, pour venir en aide aux victimes de ce fléau.

« Je m'intéressai naturellement au sort de ce cyclone que j'avais vu de si près, et je fus curieux de savoir s'il n'avait pas complétement bouleversé les oasis du Souf.

« Le *Bulletin international* de l'Observatoire de Paris me montra, par le déplacement successif du minimum de pression barométrique, que le centre du cyclone se trouvait le 1er mars entre Christiansand et Haparanda, en Norvége, le 2 sur la mer du Nord, un peu au-dessus de la Hollande, le 3 sur l'Adriatique ; c'est le 4, à onze heures du matin, qu'il abordait la côte africaine, avec une fureur sans pareille. Je m'étais trouvé précisément, le 4 mars 1869, dans la partie du demi-cercle dangereux, où les deux vitesses de rotation et de translation, s'ajoutant, doublaient l'intensité de la tempête.

« Les renseignements que je reçus ensuite de Constantine, Biskra et Tougourt, que j'avais quitté peu auparavant, m'apprirent que le cyclone avait suivi sa route avec la même violence dans le Sahara, rencontrant, le 5 mars, à El-Outaia la colonne du commandant Méziaux, qui allait combattre les

Digitized by Google

sauterelles, et à Sétif celle du général Barry, que j'avais croisée dans le désert, au mois de janvier. Les hommes de ces colonnes expéditionnaires furent dispersés par la force de l'ouragan, les tentes jetées à bas, les chameaux aveuglés; à Tougourt on ne respirait que du sable, et l'air en était tellement obscurci, qu'on dut allumer en plein midi. Quant aux malheureux habitants du Souf, leurs jardins furent ensevelis sous une épaisse couche de sable.

« A quelques jours de là, les journaux annoncèrent que, le 10 mars, une pluie de sable était tombée à Rome et à Naples. Je pensai de suite que ce sable venait du Sahara, et que le cyclone, revenant sur ses pas, l'avait apporté en Italie. Le registre des observations météorologiques de Biskra, qui me fut envoyé à cette occasion par le capitaine du génie Depardieu, me confirma dans cette opinion, et je crus devoir la publier dans le Bulletin hebdomadaire de l'Association scientifique de France du 14 mai 1869.

« L'année suivante, le 14 février 1870, nouvelle pluie de sable, observée à Gênes, en Italie. Je me trouvais alors à Rome, dans des conditions exceptionnellement favorables pour étudier la question, car le P. Secchi, directeur de l'Observatoire du Collége Romain, mit, avec la plus grande obligeance, à ma disposition, non-seulement la collection complète du *Bulletin international* de l'Observatoire de Paris, mais les tableaux décadaires sur lesquels son météorographe, ce merveilleux instrument qu'on a pu voir à l'Exposition universelle de 1867, enregistre automatiquement, et d'une manière continue, tous les phénomènes de l'atmosphère. J'acquis ainsi la certitude, non-seulement que la pluie de sable du 14 février 1870 s'était produite dans les mêmes conditions que celle du 10 mars 1869, à la suite du mouvement d'oscillation d'un cyclone descendant d'Europe en Afrique, et remontant d'Afrique en Europe, mais que le même fait s'était encore produit le 24 mars 1869, dans des circonstances identiques; enfin, que pas une fois dans les cinq dernières années, autant qu'on pouvait le déduire des indications parfois très-incomplètes du *Bulletin international*, un cyclone n'était venu d'Afrique en Europe sans avoir été précédé, plusieurs jours auparavant, d'un cyclone descendant d'Europe en Afrique.

« Ce fait était d'une extrême importance, au point de vue de la prévision du temps, et j'en fus tellement frappé que je n'hésitai pas à formuler à l'Académie des sciences de Paris, dans les séances des 9 mai et 20 juin 1870, la loi qui me paraissait

Digitized by Google

être la conséquence de mon observation, en précisant les faits que je viens de rappeler, et donnant à l'appui les copies que j'avais faites à Rome des tableaux du météorographe pour les périodes observées.

« Depuis, plusieurs vérifications nouvelles de la loi du *mouvement d'oscillation des cyclones*, entre l'Europe et l'Afrique, à certaines époques de l'année, n'ont fait que confirmer ma manière de voir ; seulement, je dois faire remarquer que, comme on n'a pas encore d'observations barométriques dans le Sahara (on en aura le mois prochain), cette théorie est le résultat d'une hypothèse consistant à admettre que *c'est le même* cyclone qui revient sur ses pas en Europe, après avoir éprouvé un mouvement de recul dans les régions tropicales, au centre de l'Afrique.

« Que l'hypothèse soit confirmée ou infirmée par desobservations plus complètes faites ultérieurement, le fait qui lui a donné naissance n'en subsistera pas moins, et un grand progrès aura toujours été réalisé dans la voie de la prédiction du mouvement des tempêtes ; car, s'il est bien établi qu'un cyclone ascendant succède constamment, après quelques jours d'intervalle, à un cyclone descendant, que ce soit le même ou non, dès qu'on en verra descendre un sur l'Afrique, on pourra prédire le retour de celui qui doit lui succéder, prévenir ainsi, en temps utile, les agriculteurs et les marins, éviter bien des désastres, sur terre et sur mer, et sauver même des existences humaines.

« En outre, l'origine de ce sable qui tombe ainsi périodiquement au sud de l'Europe se trouvant scientifiquement expliquée, une autre question intéressante, au point de vue théorique, se trouve résolue. Jusqu'à ces dernières années, en effet, aucune démonstration satisfaisante n'avait été donnée touchant l'origine et la nature des pluies de poussière et de sang, ou des chutes de neige rouge, phénomènes identiques.

« Arago, avec lequel j'ai le profond regret de me trouver encore en contradiction, était d'avis que ces chutes singulières étaient dues à des poussières cosmiques, répandues à profusion dans l'espace, comme les aérolithes. Cette opinion, exprimée par lui dans l'Annuaire du Bureau des longitudes de 1825, qui contient, d'après Chladni, un catalogue de ces pluies extraordinaires, avait pour elle l'appui d'illustres savants. Il paraît hors de doute maintenant que ce sont, au contraire, des phénomènes purement météorologiques, et non cosmiques, et que, suivant l'expression si pittoresque et si

Digitized by Google

juste de Maury, ce sable est, en quelque sorte, l'*étiquette* que la nature a mise sur les tempêtes qui nous arrivent d'Afrique, après avoir traversé le désert du Sahara, ce qui nous permet ainsi d'être fixés sur leur origine.

Mais, si le résultat de la théorie que je viens d'exposer ne devait être que de prédire à l'avance les pluies de sable, on conviendra qu'une pareille découverte serait tout au plus une curiosité scientifique sans grand intérêt. Ce qui fait l'importance des faits que je viens d'exposer, c'est qu'ils montrent que, même dans ces grands bouleversements de l'atmosphère qui jusqu'à présent paraissaient défier la sagacité des hommes, il y a des lois constantes et certaines, qu'une observation attentive nous fera tôt ou tard connaître, et qui nous permettront de prédire les mouvements de l'air et les variations du temps, avec la même précision que les oscillations périodiques de l'Océan et la hauteur des grandes marées.

Malheureusement d'ailleurs, dans leur marche à travers notre continent, les cyclones sont accompagnés d'autres phénomènes moins inoffensifs que les pluies de sable ; la force du vent, sur leur passage, est souvent telle, que les obstacles les plus énergiques sont parfois brisés. On sait que, dans les mers des Indes, les cyclones anéantissent des flottes et détruisent des villes entières, et même, dans nos latitudes, où leur violence est moindre, j'ai vu le 4 mars 1869, à Stora, une immense maçonnerie romaine, qui soutenait le quai et avait résisté depuis dix-huit siècles à tous les ouragans, déracinée et rejetée sur le rivage, en quartiers pesant dix mille kilogrammes, par la force des vagues que soulevait le cyclone, au passage duquel il m'avait été donné d'assister.

D'autres fléaux, plus terribles encore, peuvent être occasionnés par les cyclones : je veux parler des inondations qu'on n'est jamais parvenu, que je sache, à annoncer d'avance. La théorie du mouvement oscillatoire des cyclones faisait prévoir, au contraire, de la manière la plus nette, la possibilité de faire scientifiquement de pareilles prédictions, et l'événement l'a encore confirmé.

Dans l'exposé qui vient d'être fait, afin de ne pas compliquer la question, je n'ai parlé jusqu'ici que du baromètre, parce qu'il suffit, à la rigueur, pour indiquer la marche générale des tempêtes ; et qu'on me permette d'ajouter, en passant, pour rectifier une opinion généralement admise, que la direction du vent, en un lieu donné, n'est nullement un indice suffisant, puisque, en vertu de la loi connue du mouve-

Digitized by Google

ment de rotation des cyclones, le vent a des directions diamétralement opposées à deux extrémités du cercle sur lequel s'étend leur action dévastatrice. En effet, le météorographe du P. Secchi m'a montré que la pluie de sable du Sahara tombait à Rome, au retour des cyclones d'Afrique, aussi bien par le vent du nord que par celui du sud, selon que le centre du cyclone remontant se trouvait sur la Sardaigne ou sur l'Adriatique.

Il n'en est pas moins évident que toutes les circonstances météorologiques dont nous avons donné plus haut l'énumération, doivent être notées avec le plus grand soin, car il sera indispensable d'y avoir recours, lorsqu'on voudra se rendre compte, non plus seulement de l'ensemble, mais des détails, et je vais montrer par un exemple frappant combien celles que donne le thermomètre sont utiles.

Le 19 décembre 1870, un cyclone apparaît au nord de l'Europe, en Norvége; le 20 il descend sur la mer du Nord; le 21 son centre est sur la France, le 22 sur l'Italie, le 23 sur la Sicile et l'Afrique (ouvrons une parenthèse pour dire que c'est le passage de ce cyclone qui a fait manquer presque partout l'observation de l'éclipse totale du 22 décembre 1870, pour l'étude de laquelle M. Janssen n'avait pas craint de sortir en ballon de Paris assiégé). Le 24 et le 25 le cyclone balaye l'Afrique, soulevant les sables du Sahara; puis le mouvement d'oscillation se produit, comme toujours ; le 26 il est déjà de retour sur l'Europe : le baromètre descend à 744^{mm} à Toulon; le même jour une pluie de sable tombe en Sicile; elle est recueillie sur la terrasse de l'Observatoire par le professeur Giuseppe Ottone, qui en donne des échantillons à M. Donati et au P. Secchi, venus pour observer l'éclipse totale.

C'est là la marche générale du phénomène, d'après ce que nous avons établi plus haut, et la pluie de sable en est la conséquence nécessaire. Mais si nous avons choisi cet exemple entre bien d'autres, c'est à cause de l'époque de l'année dans laquelle le phénomène s'est produit.

Venu des régions polaires, dans la saison la plus froide de l'année, ce cyclone a apporté en France une température glaciale; tout le monde a encore présent à l'esprit, en France, l'immense quantité de neige qui est tombée pendant la guerre, dans la nuit de Noël; la France a été ensevelie tout entière sous une couche de neige si épaisse, qu'on n'en avait pas vu de pareille depuis nombre d'années; dans l'Aveyron, où je me trouvais alors, elle mit 45 jours à fondre.

Digitized by Google

En Italie, le même fait se produisit. Sous l'influence de ce courant d'air froid, les Alpes et les Apennins furent couverts d'une énorme quantité de neige. Lorsque le cyclone revint d'Afrique, c'est, au contraire, le sirocco qui l'amena; sous cette chaude haleine, la neige fut fondue immédiatement, et là où la configuration des bassins ne permettait pas un écoulement facile des eaux, il devait infailliblement se produire des inondations.

Telle est la véritable cause de la célèbre inondation du Tibre, dont le maximum eut lieu le 28 décembre 1870, deux jours après le retour du cyclone dont nous venons de retracer la marche.

Le *Bullettino meteorologico* du mois de janvier 1871, de l'Observatoire du Collége Romain, présente l'ensemble des circonstances météorologiques qui ont accompagné le phénomène; on y voit notamment que la température minima s'est subitement élevée de 10°, du 25 au 26 décembre, sous l'influence d'un violent vent du sud-est, et, dans un article spécial sur l'inondation du Tibre, il donne les détails les plus circonstanciés sur ce phénomène.

C'est le 27 décembre que l'inondation a commencé; le 30 elle était presque finie; mais sous l'influence du sirocco que ramenait le cyclone, la fonte des neiges avait été tellement brusque, que le niveau moyen du Tibre fut dépassé de $9^m,22$, chiffre qu'il n'avait pas atteint depuis l'année 1637.

La célèbre inondation de 1846 était dépassée de $0^m,95$, celle de 1805 de $0^m,80$, et celle de 1686 de $1^m,22$.

N'est-il pas clair que, dans de pareilles conditions, en suivant, du 19 au 23 décembre, sur le *Bulletin international* de l'Observatoire de Paris, le mouvement de descente du cyclone, et remarquant qu'il était accompagné, à cette époque de l'année, d'une température exceptionnellement froide et de chutes de neige considérables, on aurait pu prédire, avec son retour, quelques jours après, non-seulement la pluie de sable, mais l'inondation du Tibre? Un résultat aussi important n'a pas besoin de commentaires.

Mais j'ai hâte d'aller au-devant d'une objection qui sera venue à l'esprit de tout le monde. Sans doute, dira-t-on, il y a dans cet exposé toutes les apparences d'une théorie scientifique; sans doute, à l'aide de cette théorie, dont l'avenir fera connaître la valeur, on peut *après coup* expliquer les phénomènes qui viennent d'être discutés; mais bien d'autres personnes ont cru pouvoir expliquer par des théories parti-

Digitized by Google

culières, non-seulement la pluie et les tempêtes, mais les tremblements de terre, les aurores boréales et les éruptions volcaniques, et dans le nombre de toutes les prédictions qui se peuvent faire, si on choisit celles qui se sont réalisées et qu'on écarte les autres, il est bien facile d'en imposer.

Le propre d'une théorie vraie, c'est non-seulement d'expliquer les phénomènes présents ou passés, mais de *prévoir* les phénomènes qui se produiront dans des conditions déterminées. Aucune théorie relative à la prédiction du temps ne peut donc être considérée comme scientifiquement établie que si elle a pour elle la sanction répétée d'une prédiction publiquement annoncée, soumise à un contrôle illimité et suivie d'une confirmation éclatante.

J'accepte parfaitement la question ainsi posée, et, sans m'arrêter au cyclone qui a amené la pluie de sable observée à Catane, du 26 au 28 juin 1871, dans des circonstances toujours les mêmes, je me borne à ajouter qu'il est très-rare que des cyclones nous arrivent d'Afrique; que dans les trois années 1869, 1870 et 1871, il n'en est pas venu d'autres que les cinq dont j'ai parlé, et qui tous paraissent être le résultat d'un mouvement oscillatoire, et j'arrive au phénomène si remarquable du 10 mars 1872, dont le souvenir est encore récent.

Le 24 février dernier, un cyclone apparaît au nord-ouest de l'Europe; le baromètre marque 741 à Valentia, en Irlande; le 25 son centre est à Greenwich (749), le 26 en Hollande, à Gröningue (748), le 27 sur l'Italie (750), à Rome et à Naples. Il était évident pour moi, à la simple inspection des courbes tracées, du 24 au 27 février, sur le *Bulletin international* de l'Observatoire de Paris, et du déplacement successif, dans cet intervalle, du centre de dépression barométrique, qu'un cyclone, suivant la route habituelle pour laquelle ils ont, en quelque sorte, une prédilection (sur l'Adriatique, entre les Apennins et la chaîne des monts Illyriens), était descendu d'Europe en Afrique.

Dès lors, je n'hésitai pas, dès le 28 février, à prévenir les directeurs des observatoires de Palerme, Catane, Syracuse, Moncalieri et d'autres personnes en Espagne et en Italie, que le cyclone reviendrait au commencement de mars, accompagné de l'inévitable *pluie de sable*, qui est, comme je l'ai dit, son certificat d'origine.

Le 6 mars, au vu de la situation atmosphérique de l'Europe, je précisai cette indication un peu vague en adressant au

Digitized by Google

chef du service météorologique de l'Observatoire de Paris une note dans laquelle je disais que le cyclone qui était descendu d'Europe en Afrique du 24 au 27 février, reviendrait assaillir l'Europe par le sud-ouest, se dirigeant vers l'est ou le nord-est; que, par conséquent, la baisse barométrique qui se faisait remarquer le jour même sur l'Espagne se propagerait vers l'Italie et l'Autriche, dans la journée du 7 au 8 mars, et qu'une pluie de sable allait tomber à cette date en Italie et en Sicile.

La prédiction s'est réalisée de la manière la plus complète. Une brochure publiée le 15 mars à Palerme par M. G. de Lisa, astronome de l'observatoire de cette ville, décrit avec les plus grands détails le brouillard poussiéreux et la tempête qu'on a observés dans toute la Sicile les 7 et 8 mars, en même temps qu'une baisse subite du baromètre; dès le 9, la pluie de sable a commencé à tomber; on l'a recueillie à Palerme, à Catane, à Licata, à Syracuse, à Caltanisetta, à Nicolosi, sur l'Etna, à bord du bateau à vapeur *Milano*, se rendant de Syracuse à Catane. En Italie, elle fut observée également, à Cosenza, Velletri, Rome, Pérouse, Volpeglino, Mondovi, Alexandrie, Padoue, Brescia, Riva, Alagno et jusque sur le mont Rosa, au col du val Dobbia, à 2538 mètres d'altitude, où il est tombé de la neige rouge. Jamais ce phénomène ne s'est produit d'une manière si remarquable.

J'ajouterai enfin que cette pluie de sable, qui a couvert l'Italie, la Sicile et la Méditerranée pendant trois jours, du 9 au 12 mars, n'est pas la seule qui ait été observée en 1872. Comme si ce phénomène eût dû se produire cette année avec une persistance destinée à dissiper tous les doutes au sujet de son origine, des pluies de sable ont été observées encore à Cosenza, dans la Calabre, par M. le docteur Conti, le 27 février, lors de la descente du cyclone; à Catane, par M. le professeur Silvestri, le 5 avril; et enfin dans un très-grand nombre de localités, en Sicile et en Italie, le 20 et le 21 avril. Cette dernière chute de sable est presque aussi générale que celle du 9 au 12 mars, et s'est produite, comme toutes les autres, à la suite du mouvement oscillatoire d'un cyclone, dont l'apparition entre Helsingfors et Hernösand est très-nettement marquée sur le *Bulletin international* du 14 avril, par une dépression barométrique considérable (738 millimètres); le centre de ce cyclone est le 15 sur la Russie, le 17 sur l'Autriche, le 18 sur l'Afrique, puis le mouvement de recul se produit, et du 19 au 22 le retour est nettement indiqué d'Afrique en Angleterre.

Digitized by Google

Des renseignements plus circonstanciés sur le mouvement des quatre cyclones de mars et avril 1872 se trouvent dans une note qu'en présence d'une confirmation si éclatante de mes prévisions, le chef de service météorologique de l'Observatoire de Paris a bien voulu insérer au *Bulletin international* du 26 avril 1872, en le faisant précéder toutefois de quelques lignes, pour dégager sa responsabilité.

La théorie, en effet, du mouvement oscillatoire des cyclones, que le P. Denza, directeur de l'Observatoire météorologique de Moncalieri, a complétement adoptée, et vient de défendre devant l'Académie des sciences de Paris dans la séance du 6 mai 1872 (page 1269 des *Comptes rendus*), n'est pas admise par M. Marié Davy, qui est d'avis que les cyclones africains, auxquels nous devons les pluies de sable du Sahara, sont originaires d'Amérique et abordent l'Afrique par la côte occidentale.

Quoi qu'il en soit, ainsi que je l'ai dit plus haut, le fait de la succession d'un cyclone ascendant à un cyclone descendant n'en subsiste pas moins, avec toutes ses conséquences. Au point de vue théorique, la publication faite le 26 avril 1872, par l'Observatoire de Paris, ouvre enfin la discussion sur cette grande question. Elle ne pourra être résolue que par la comparaison des observations barométriques d'Afrique avec celles d'Europe; mais le doute ne subsistera pas longtemps, car, grâce aux dispositions que j'ai prises et aux relations que je viens d'établir, bientôt nous aurons des observations barométriques du nord de l'Afrique et de l'intérieur même du Sahara, où l'on vient d'envoyer des instruments. Déjà j'ai reçu celles de Mogador, au Maroc, et en les rapprochant de celles des îles Terceira et Madère, dans l'océan Atlantique, on pourra déterminer avec précision l'origine de ces cyclones.

6

Le débordement de la Seine en 1872. — Les crues de la Seine avant notre siècle. — Les crues de la Seine au dix-neuvième siècle.

A la suite des pluies persistantes des mois d'octobre, novembre et décembre 1872, de terribles inondations ont eu lieu dans le nord, l'est et l'ouest de la France, par suite du débordement des rivières. Il serait difficile de

Digitized by Google

rassembler des données exactes sur les crues et sur les débordements de nos principales rivières. Nous nous contenterons de parler du débordement de la Seine, à Paris.

Le niveau de la Seine n'avait pas cessé de s'élever lentement, à partir des derniers jours de novembre 1872. Le 9 décembre, la cote de l'élévation des eaux, au pont de la Tournelle, était de 5 mètres, et le 18 du même mois elle dépassait 6 mètres.

A cette hauteur, les crues de la Seine sont désastreuses : le fleuve déborde. Resserré dans Paris par la hauteur des quais, il ne peut s'épancher dans son parcours de la capitale et s'écoule avec plus d'impétuosité et d'étendue au-dessus et au-dessous de Paris.

C'est ce qui est arrivé dans les parages de Bercy et d'Auteuil, en amont et en aval de la capitale. Aux environs de Bercy particulièrement, l'épanchement du fleuve couvrait une étendue considérable et formait une couche d'eau qui, dans certaines rues de Bercy, atteignait à la hauteur d'un mètre.

Le même désastre s'était manifesté au cours inférieur de la Seine. La plaine du bois de Boulogne, les îles de la Seine, Saint-Denis et ses abords, n'étaient qu'une nappe liquide. Chacun a présents à l'esprit le trouble, la confusion, les pertes de tout genre qu'a occasionnés le terrible débordement de la Seine en 1872.

C'est à partir du 20 décembre que le niveau du fleuve commença à baisser. Le mouvement de décroissance des eaux continua alors régulièrement, et le 28 décembre le niveau du fleuve, à la cote du pont de la Tournelle, n'était plus que de 4 mètres 50 centimètres.

A cette hauteur, la navigation peut fonctionner sur la Seine. A dater du 28 décembre, la batellerie a donc pu reprendre son cours sur la Seine et le canal Saint-Martin.

Il ne sera pas sans intérêt de remonter dans l'histoire pour donner le tableau sommaire des grandes crues et inondations du fleuve qui traverse Paris.

Digitized by Google

En 583, la Seine et la Marne débordèrent. On allait en bateau dans le nord de la ville, entre la Cité et Saint-Laurent. Plusieurs personnes furent noyées.

Dans l'hiver de 1119, la Seine, grossie par les pluies continuelles, sortit de son lit, et un grand nombre de maisons riveraines furent détruites.

L'inondation la plus considérable dont l'histoire fasse mention, est celle de 1176. La Seine emporta les deux ponts qui la traversaient. Les troupeaux qui paissaient dans les îles furent noyés et tous les moulins engloutis.

En 1206, la Seine déborda et causa de grands ravages. Les portes de Paris furent envahies par les eaux, et cet événement eut pour résultat d'empêcher le siége de la ville par les Normands.

Au mois de décembre 1208, le Petit-Châtelet fut détruit par les eaux et le Grand et le Petit-Pont démolis. On allait en bateau dans les rues de la Cité.

Le quinzième siècle eut trois grandes inondations de la Seine à Paris.

Au mois de juin 1426, le soir du jour de la Saint-Jean, la Seine déborda si subitement qu'elle éteignit le feu allumé sur la place de Grève pour la solennité de ce jour : la rivière crût encore les jours suivants. Les marais de Paris furent remplis d'eau. Ce débordement, qui dura quarante jours, causa des pertes considérables.

Au mois de juin 1427 eut lieu un autre débordement du fleuve.

Le 8 juin 1427, des pluies, qui n'avaient pas discontinué depuis le mois d'avril, firent tellement déborder la Seine, que ses eaux atteignirent la Croix-de-Grève et couvrirent l'île Saint-Louis et l'île Louviers. Elles crûrent encore les jours suivants. Les rues de la Mortellerie et de la Vannerie étaient inondées, et la Seine s'élevait jusqu'au premier étage des maisons situées sur ses rives. Des processions publiques, dans lesquelles on promenait la châsse de sainte Geneviève, furent faites pour obtenir de la clémence divine la cessation des pluies.

Digitized by Google

En janvier 1493, autre débordement du fleuve, qui, n'étant pas, comme aujourd'hui, maintenu par des quais, se déversait très-facilement dans la ville. Les eaux de la Seine couvraient la place de Grève et la place Maubert jusqu'à la Croix-des-Carmes, et s'étendaient jusqu'à la rue Saint-André-des-Arts.

Le 12 janvier, on promena solennellement les châsses des saints Marcel, Landri, Praxent, Blanchard, celles des saintes Anne et Geneviève.

Pour conserver le souvenir de cette calamité, on érigea au coin de la *Vallée de Misère* un pilier portant une image de la Vierge, et sur lequel fut gravée cette inscription :

Mil quatre cens quatre vingt treize,
Le septième jour de janvier,
Seyne fut ici à son aise,
Battant le siége du pillier.

Le 9 décembre 1649, le pont Saint-Michel fut renversé en partie, avec dix-sept maisons qui étaient bâties sur ce pont.

En janvier 1651, la Seine s'éleva, à l'étiage du pont Royal, à 8 mètres 6 centimètres.

L'inondation qui eut lieu au mois de mars 1658 fut terrible. La Seine entraîna trois arches du pont Marie avec les maisons qui étaient bâties sur ce pont. Cinquante-cinq personnes trouvèrent la mort dans ce sinistre. Les eaux couvraient la moitié de la ville ; elles atteignirent 8 mètres 87 centimètres à l'échelle hydrométrique du pont Royal.

En 1690 et 1711, les eaux s'élevèrent, à ce même étiage, à 7 mètres 83 centimètres.

Le 25 décembre 1740, Paris fut inondé. On allait en bateau dans les rues. Les Champs-Élysées, la place Vendôme, la place du Palais-Royal et la place Maubert furent submergées. L'eau était si haute qu'elle atteignait le deuxième étage des maisons du quai de la porte Saint-Bernard. Pour conjurer le fléau destructeur, on découvrit

Digitized by Google

la châsse de sainte Geneviève, qui fut portée en procession.

Voici le tableau des étiages relevés à l'échelle du pont Royal, dans les années suivantes où la Seine éprouva quelque croissance :

	mètres.
Janvier 1751	7,35
14 novembre 1764	7,45
4 mars 1784	7,30
3 janvier 1863	7,68

Les inondations de la Seine au dix-neuvième siècle ont été moins fréquentes et moins désastreuses, par suite de l'établissement et de l'exhaussement successifs des quais.

Pour donner une idée exacte des crues de la Seine pendant le dix-neuvième siècle, nous citerons quelques pages d'un mémoire qui a été lu à l'Académie des sciences de Paris le 9 décembre 1872, par M. Belgrand, directeur du service des eaux à Paris.

« Lorsque la Seine, dit M. Belgrand, s'élève à 3 mètres 50 centimètres au-dessus de l'étiage à l'amont de Paris, et à 4 mètres à l'aval, ce qui correspond à la cote 4 mètres de l'échelle du pont de la Tournelle, elle couvre les chemins de halage, et la navigation halée est interrompue. Avant les grandes sécheresses de ces derniers mois, les ingénieurs estimaient que ces interruptions de la navigation halée duraient quatorze jours en moyenne par an, et six semaines au plus.

« La Seine entre en grande crue ordinaire lorsqu'elle atteint la cote 4 mètres à l'échelle du pont de la Tournelle et la cote 6 mètres au pont Royal. *Elle affleure alors les bords des grands cercles de fonte des culées du pont des Saints-Pères* et submerge certaines rues basses de Paris, notamment le quai de Bercy et la rue Hérold, à Auteuil. La crue de novembre de cette année est restée à $0^m,10$ au-dessous de ce niveau. Les crues commencent à être désastreuses lorsqu'elles atteignent la cote de 6 mètres au pont de la Tournelle.

« De 1731 à 1799, la Seine a éprouvé seize crues atteignant ou dépassant la cote 5 mètres à l'échelle du pont de la Tour-

Digitized by Google

nelle. Sur ces seize crues, cinq se sont élevées au-dessus de la cote 6 mètres, et par conséquent ont dû être désastreuses : ces crues sont celles de 1740, 1741, 1751, 1764 et 1799.

« Dans le cours du dix-neuvième siècle, on compte déjà vingt-sept crues qui ont atteint ou dépassé le même niveau.

	mètres.
8 décembre 1801	6,24
3 janvier 1802	7,45
15 janvier 1806	5,88
25 mars 1806	5,56
2 mars 1807	6,70
13 janvier 1809	5,00
20 février 1811	5,35
20 mars 1816	5,18
22 décembre 1816	5,48
13 mars 1818	6,20
28 décembre 1819	5,69
20 janvier 1820	5,47
26 janvier 1830	5,70
2 janvier 1834	5,10
22 janvier 1834	5,04
8 mai 1834	5,62
16 décembre 1834	6,40
9 février 1844	5,12
5 mars 1844	5,98
27 décembre 1845	5,45
2 février 1846	5,20
7 avril 1846	5,00
26 avril 1848	5,66
8 février 1850	6,05
28 décembre 1854	5,00
2 janvier 1861	5,60
28 septembre 1866	5,21

« Les crues dépassant 6 mètres, et qui, par conséquent, ont été désastreuses, sont au nombre de cinq.

« Les crues d'été (de juin à octobre inclus) dépassant 3m,50 au pont de la Tournelle sont extrêmement rares, on n'en compte que six depuis 1732.

	mètres.
13 juin 1757	3,95
16 juillet 1816	3,59
20 juillet 1816	3,59

Digitized by Google

	mètres.
4 juin 1856	4,10
3 juin 1856	3,70
29 septembre 1866	5,21

« Les crues dues à un seul phénomène météorologique dépassent très-rarement la cote 5 mètres; on n'en compte que cinq depuis 1731.

	mètres.
28 février 1784	6,14
31 janvier 1795	5,56
26 janvier 1830	5,70
8 mai 1836	5,62
29 septembre 1866	5,21

« Les crues de la Seine qui dépassent la cote 7 mètres à la même échelle sont des phénomènes séculaires; on en compte huit depuis le 1er janvier 1649.

	mètres.
1er janvier 1649 (Deparcieux)	7,66
25 janvier 1651 —	7,83
27 février 1658 —	8,81
» 1690 —	7,55
mars 1711 —	7,62
26 décembre 1740 (Bonamy)	7,90
février 1764 (Pasumot)	7,33
3 janvier 1802 (13 nivôse an X) (Bralle)	7,45

« J'ai discuté trois des crues extraordinaires de la Seine, celles du 27 février 1658, la plus grande de toutes, du 26 décembre 1740, et du 3 janvier 1802, la seule qui appartienne à notre siècle.

« La crue de 1658 a eu huit jours de croissance, et par conséquent est due à deux crues des affluents, produites, la première par une grande fonte de neige et une débâcle, la seconde probablement par la pluie.

« La crue de 1740 est, par sa grandeur, la seconde des grandes crues de la Seine. Le nombre des jours de croissance du fleuve a été de quinze; la crue a donc été produite par cinq crues des affluents, dont la première est due à une fonte de neige. Le fleuve a commencé à croître le 3 décembre; il a atteint son maximum le 26, et, le 31, il était encore au-dessus de la cote 7 mètres.

Digitized by Google

« La crue de 1802 est due entièrement à la pluie. Le fleuve a commencé à croître en octobre 1801. Le nombre de jours de croissance a été de quarante-six; les crues correspondantes des affluents ont donc été au nombre de quinze. Le maximum de la crue a été produit par une débâcle; le fleuve a atteint la cote $7^{m},45$ à l'échelle du pont de la Tournelle.

« Les désastres causés dans toute l'étendue du bassin par ces trois crues ont été considérables. La crue de 1658 a emporté plusieurs ponts, notamment le pont Marie à Paris, et le pont de Vernon. D'après un récit du temps, vingt-deux maisons, bâties sur le pont Marie, sont tombées dans l'eau, et près de cent vingt personnes, qui habitaient ces maisons, ont été noyées.

« Si ces grandes crues se reproduisaient, elles couvriraient encore à Paris, malgré l'exhaussement progressif du sol :

La crue de 1658.	1100	hectares.
— de 1740.	700	—
— de 1802.	450	— »

Le maximum d'élévation de la Seine pendant le mois de décembre 1872 a été de $6^{m},75$ à l'étiage du pont Royal. On comprend dès lors l'étendue des débordements de ce fleuve et la gravité des accidents qui en ont été la conséquence.

Digitized by Google

CHIMIE

I

L'ozone atmosphérique; moyen d'en fixer la proportion.

L'ozone, cette curieuse substance qui existe dans l'air atmosphérique et qui provient certainement d'une modification physique survenue dans l'oxygène de l'air par l'effet de l'électricité atmosphérique, a été depuis dix ans le sujet d'un grand nombre de recherches; mais on n'avait pas encore essayé de fixer rigoureusement la proportion de ce corps dans l'air. M. Houzeau, par une méthode nouvelle, est parvenu à cette détermination. Dans un mémoire lu à l'Académie des sciences de Paris, M. Houzeau fait connaître la première application de cette méthode à la détermination de la quantité d'ozone existant dans l'air de la campagne. Jusqu'ici cette détermination n'avait été faite que d'une manière relative, car, dans les observations météorologiques, ce n'est que par des rapports artificiels, pour ainsi dire, que l'on exprime la richesse de l'air en ozone. Pour la première fois M. Houzeau peut présenter des résultats absolus, et voici ce qu'il nous dit pour son premier essai analytique :

L'air de la campagne, pris à 2 mètres de hauteur au-dessus du sol, contient au maximum 1/450 de son poids d'ozone.

La proportion d'ozone contenue dans l'air paraît augmenter à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol.

Digitized by Google

M. Houzeau confirme, dans ce nouveau mémoire, l'origine de l'ozone, que l'on attribue généralement à l'oxygène de l'air modifié par l'électricité.

2

Fer contenu dans le sang des animaux et dans les aliments.

M. Boussingault a lu à l'Académie des sciences un mémoire important sur cette question. Voici le résumé de ce travail, donné par l'auteur, avec l'énoncé des résultats numériques que ses patientes recherches viennent apporter pour l'élucidation de cette question.

Pelouze, dit M. Boussingault, a dosé le fer dans le sang de divers animaux. De 100 grammes, il a retiré :

	gramme.	
Sang de l'homme	0,051	Fer exprimé à l'état métallique.
Id.	0,054	
Sang de bœuf	0,055	
Id.	0,048	
Sang de porc	0,059	
Id.	0,051	
Sang d'oie	0,037	
Id.	0,033	
Sang de dinde	0,033	
Id.	0,034	
Sang de poulet	0,037	
— de canard	0,034	
— de grenouille	0,042	

Pour doser le fer dans le sang, M. Boussingault brûlait ce produit dans un vase en platine. Il dosait le fer dans les cendres par l'excellente méthode volumétrique due à M. Marguerite.

Dans 100 grammes de sang, M. Boussingault a trouvé : fer exprimé en métal :

	gramme.
Sang de bœuf	0,0375
— de porc	0,0634

Digitized by Google

Les quantités de métal que M. Boussingault a rencontrées dans le sang du bœuf et du porc ne diffèrent pas notablement de celles trouvées par Pelouze.

Le sang avait été pris à la sortie de la veine, pesé, desséché, incinéré sous la moufle.

La cendre du sang de porc présentait la couleur et l'aspect du sesquioxyde de fer.

Quand on a reconnu avec certitude que le fer est une des parties constituantes du sang, il devient évident que les aliments doivent en renfermer, y compris bien entendu les aliments végétaux, puisque ce métal entre dans la composition du sang des herbivores et des granivores.

De ces faits, il ressort deux conséquences : la première, c'est que s'il était possible de former un régime privé de fer, l'animal que l'on y soumettrait succomberait infailliblement, par la raison que le sang ne pourrait pas être constitué; la seconde conséquence, c'est que le fer paraît être tout aussi indispensable à la vie végétale qu'à la vie animale.

Le prince de Salm-Horstmar, dans des expériences remarquables sur le rôle des substances minérales dans la végétation, a communiqué la chlorose à l'avoine, au colza, en les faisant naître dans un sol exempt de fer; et cette chlorose, il la fit disparaître par l'intervention de l'élément ferrugineux [1]. Toutefois c'est Eusèbe Gris qui le premier, en 1849, rattacha la chlorose des feuilles à l'absence ou à l'insuffisance des sels de fer. N'oublions pas néanmoins que l'analogie que l'on cherche à établir aujourd'hui entre la matière verte des plantes et la matière colorante du sang, est née de cette assertion de M. Verdeil, que le fer existe en forte proportion dans la chlorophylle à l'état où il est dans l'hématosine. C'est par suite de cette observation que l'on a introduit, dans la physiolo-

1. *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XXXII, p. 461 : « Sans fer, dit l'auteur, la couleur verte manque plus ou moins à la plante, qui ressemble à un végétal venu dans l'obscurité. »

Digitized by Google

gie végétale, le mot chlorose, emprunté à la pathologie humaine pour exprimer l'étiolement des feuilles.

Le fer existant dans les aliments, probablement même dans tous les aliments, il restait, en se plaçant à un point de vue pratique, à en fixer la quantité, non-seulement dans les substances qui servent à la nourriture de l'homme, mais encore dans les fourrages, afin d'être à même d'apprécier la proportion de ce métal dans les rations alimentaires. Les données analytiques que M. Boussingault a déjà pu rassembler intéresseront certainement les physiologistes, et aussi les éleveurs, car la bonne constitution du sang exerce une influence favorable sur la santé, la vigueur des animaux et sur celle de leurs produits.

En ce qui concerne les aliments, les dosages ont été exécutés à l'état où ils sont consommés, c'est-à-dire avec leur eau constitutionnelle. M. Boussingault a dosé également le fer dans le vin, dans la bière et dans quelques-unes des eaux distribuées à Paris.

Voici les chiffres qui représentent les résultats obtenus par M. Boussingault pour 100 grammes de chaque matière.

	gramme.	
Sang de bœuf	0,0375	Fer exprimé à l'état métallique.
Sang de porc	0,0634	
Chair musculaire de bœuf	0,0048	
Chair musculaire de veau	0,0027	
Chair de poisson (merlan)	0,0015	
Merlan, poisson entier	0,0082	
Arêtes fraîches de merlan	0,0100	
Arêtes d'aigrefin, séchées à l'air	0,0372	
Morue dessalée (chair)	0,0042	
Lait de vache	0,0018	
Œufs de poule, sans coque	0,0057	
Colimaçon sans coquille	0,0036	
Coquilles de colimaçons	0,0298	
Os de bœuf (frais)	0,0120	
Os de pied de mouton	0,0209	
Corne de bœuf (sèche)	0,0083	
Cheveux noirs (homme de 40 ans)	0,0735	
Crins de cheval	0,0507	

Digitized by Google

	gramme.
Plumes de pigeon	0,0177
Laines de mouton	0,0402
Peau de lapin, fraîche, épilée	0,0039
Poils de lapin	0,0210
Souris (entière)	0,0110
Urine d'homme (moyenne)	0,0004
Urine de cheval	0,0024
Excréments de cheval (humides)	0,0138
Pain blanc de froment	0,0048
Maïs	0,0036
Riz	0,0015
Haricots blancs	0,0074
Lentilles	0,0083
Avoine	0,0131
Pommes de terre	0,0016
Carottes (racines)	0,0009
Feuilles de carottes	0,0066
Pommes	0,0020
Feuilles d'épinards	0,0045
Chou, intérieur, étiolé	0,0009
Chou, feuilles vertes	0,0039
Champignons de couches	0,0012
Foin	0,0078
Paille de froment	0,0066
Varech, séché à l'air	0,0548

Fer exprimé à l'état métallique.

Boissons, dans 1 litre.

Vin rouge du Beaujolais	0,0109
Vin blanc d'Alsace	0,0076
Bière	0,0049
Eau de Seine, Bercy (14 mai), filtrée.	0,00040
Eau de la Marne (10 avril)	0,00105
Eau de la Dhuys (10 avril)	0,00104
Eau du puits de Grenelle	0,00160
Eau du puits de Passy	0,00280
Eau de la mer (Nice)	0,00700

Fer exprimé à l'état métallique.

Digitized by Google

3

Propriétés réductrices du gaz hydrogène et des vapeurs de phosphore, et leur application à la reproduction des dessins.

Un jeune chimiste de l'école de M. Sainte-Claire Deville, M. B. Renault, a fait connaître, en 1872, une nouvelle réaction chimique très-curieuse, et signalé, en même temps, l'application de ce fait à la reproduction des dessins, ou, ce qui revient au même, au tirage économique des épreuves de photographie.

Le gaz hydrogène ou les vapeurs de phosphore disséminées dans un courant d'air ont la propriété de réduire à froid les sels d'argent, non le chlorure, le bromure ni l'iodure, mais les sels qui renferment de l'oxyde d'argent, tels que phosphate, azotate, arsénite, sulfate, sulfite, carbonate, acétate et oxalate. Il y a, dans cette réaction, formation d'eau ou d'acide phosphorique et réduction de l'argent à l'état de métal, de sorte que le papier noircit instantanément. Des caractères invisibles ou faiblement colorés tracés sur une feuille de papier avec l'un des sels que nous venons de nommer, apparaissent subitement, par la réduction de l'argent métallique, si l'on expose ce papier à l'action d'un courant de gaz hydrogène ou d'un courant d'air chargé de vapeurs de phosphore.

Voici maintenant de quelle manière M. Renault tire parti de cette propriété pour faire le tirage d'une épreuve photographique.

On commence par imprégner d'azotate d'argent une feuille de papier légèrement collée à la paraffine (enduit qui a pour but d'empêcher le trop grand écartement du trait), puis on trace ou on imprime un dessin sur ce papier, au moyen d'une encre renfermant du chlorure ou du bromure d'ammonium. La surface du papier se trouve ainsi recouverte d'azotate d'argent dans les points qui n'ont

Digitized by Google

pas reçu le dessin, et de chlorure ou de bromure d'argent dans les points qui ont été touchés par l'encre. Or le premier de ces composés d'argent est réductible, c'est-à-dire noircit par l'action du gaz hydrogène, tandis que le second, comme il a été dit plus haut, résiste à son action. Par conséquent, si l'on soumet ce papier à l'action d'un courant de gaz hydrogène, il noircira dans toute son étendue, sauf dans les points où le chlorure a formé un sel irréductible. Le dessin, resté blanc, se détachera alors sur le fond devenu noir.

Très-poreux à l'origine, le papier est devenu bien moins perméable aux gaz par son immersion dans le sel oxydé d'argent. Quant aux traits du dessin, qui sont formés de chlorure ou de bromure d'argent irréductible dans les conditions de l'expérience, ils laissent passer les gaz avec facilité. Cette propriété permet d'obtenir un certain nombre d'épreuves du même dessin.

Si l'on place, en effet, une feuille de papier sensibilisé sous le dessin primitif, dont les traits doivent avoir traversé l'épaisseur du papier et être bien secs, on obtiendra sa reproduction exacte en dirigeant perpendiculairement à sa surface un jet d'hydrogène. Ce gaz, ne passant qu'à travers les traits, réduit les points correspondants de la deuxième feuille, et l'on a en noir une épreuve directe du tracé primitif, épreuve que l'on peut alors fixer, en modifiant, s'il y a lieu, les procédés ordinaires, en les adaptant au sel d'argent qui a servi à sensibiliser la feuille de papier.

A l'hydrogène on peut substituer avec avantage l'azote ou l'acide carbonique qui ont traversé préalablement un tube renfermant des fragments de phosphore; ces gaz noircissent alors non-seulement les sels oxydés d'argent, mais ceux de mercure et de cuivre.

Digitized by Google

4

Sur un nouveau mode d'impression sur étoffes au moyen des précipitations métalliques.

M. E. Vial, pharmacien à Paris, a découvert un nouveau procédé d'impression sur étoffes basé sur les précipitations métalliques.

Tout le monde sait que, lorsqu'on plonge dans une dissolution d'un sel contenant un métal de la 4e section un métal appartenant à l'une de ces sections, la dissolution est immédiatement décomposée, et que le métal réduit est aussitôt précipité. C'est sur ce principe que repose le procédé que l'auteur décrit en ces termes :

Si l'on trempe dans une dissolution saline d'azotate d'argent un tissu quelconque de coton, de fil, de soie ou autre matière, et qu'après l'avoir essoré légèrement on applique par-dessus une pièce de monnaie ou mieux un cliché de zinc, de plomb ou de cuivre, on voit, à l'instant où le contact a lieu, et dans toutes les parties les plus fines, l'azotate aussitôt décomposé, l'argent immédiatement réduit et précipité sous forme d'une poudre noire représentant dans ses moindres détails l'image exactement fidèle, nette, indélébile et adhérente au tissu, et avec une telle solidité qu'elle ne disparaît qu'avec lui. Autant de fois de suite on posera le cliché sur le linge humide et autant de fois l'impression s'en fera, instantanée dans son action comme irréprochable dans son exécution, car elle n'est point le résultat d'un encrage, mais bien celui d'un phénomène chimique se manifestant toutes les fois qu'il y a contact entre le sel et le cliché et quelles que soient d'ailleurs la finesse ou l'étendue du point de contact. Quant au depôt, il se fait avec une telle intensité, qu'il gagne de proche en proche jusqu'à traverser l'étoffe. Il suffit alors d'un simple lavage à l'eau pour enlever au tissu le sel non décomposé.

La durée du tirage peut être comparée à celle de la

Digitized by Google

typographie, mais la taille-douce peut aussi s'imprimer de la sorte. Dans ce cas particulier la pression du linge humide s'exerçant sur toute la planche, parties taillées ou non, on comprend que l'étoffe va devenir uniformément noire; on doit donc recourir à un artifice pour protéger la surface et n'imprimer que les tailles. La galvanoplastie offre un moyen facile de résoudre le problème: il faut tout simplement dans les planches de cuivre argenter la surface, car l'argent ne se précipite pas lui-même, et réserver les tailles; dans les planches d'acier, réserver au contraire la surface, car l'acier ne précipite pas l'argent, et cuivrer les tailles. Au tirage le fond de la gravure qui est resté ou devenu cuivre précipitera le sel d'argent dans le tissu avec une exactitude et une solidité surprenantes. Il suffit d'une mince pellicule d'argent dans le premier cas ou de cuivre dans le second pour obtenir ce résultat.

La teinte de l'impression peut varier à volonté du gris le plus clair au noir le plus vif, suivant les proportions du sel d'argent et suivant les métaux qui servent à le précipiter. En général, elle est d'autant plus noire que le métal a plus d'affinité pour l'oxygène et qu'il s'éloigne le plus de l'argent dans l'ordre de la classification.

Les étoffes de coton, de fil, de soie, de laine, le papier, et en un mot tous les tissus que l'on peut imprégner, se prêtent à ce nouveau genre d'impression. Un léger apprêt de l'étoffe favorise l'opération; plus le tissu est fin ou serré, plus il est essoré sans être sec, meilleurs sont les résultats: la soie donne les plus beaux.

Pour employer un terme de teinture, la couleur est *grand teint* et résiste à tous les lavages alcalins ou acides, et l'impression se fait avec une fidélité, une finesse et une pureté qui sont inconnues jusqu'à ce jour dans l'impression des tissus. La reproduction des monnaies présente en outre cette particularité remarquable, témoignage de la délicatesse extrême du procédé, que l'impression correspond par son modelé aux différentes parties en relief de la pièce, suivant leur degré d'oxydation et de pression.

Digitized by Google

Quant au procédé en lui-même, il est simple, original. Si familiarisé qu'on soit avec les réactions chimiques, on est surpris de voir apparaître instantanément sur un linge blanc une image noire qui provient d'un cuivre rouge sans encrage du cliché.

8

Le phosphore et le manganèse ajoutés au bronze des bouches à feu.

Deux ingénieurs étrangers, MM. Montefiori Lévi et Kunzel, ont communiqué à l'Académie des sciences de Paris des observations très-curieuses, desquelles il résulte que le phosphore ou le manganèse ajoutés, dans une certaine proportion, au métal de bouches à feu, communiquent à ce métal une dureté et une élasticité des plus remarquables. Or il paraît que ces mêmes observations avaient été faites en France, depuis bien des années, par MM. H. de Ruolz et de Fontenay. Le premier de ces savants est celui qui s'est rendu célèbre dans l'art de la dorure électrochimique.

Depuis l'année 1859, l'utilité du phosphore et du manganèse entrant dans la confection des alliages des bouches à feu a été mise hors de doute par les travaux de MM. de Ruolz et Fontenay; et de nombreuses expériences ont été faites avec ces bouches *phosphorées* dans les fonderies et polygones de Douai, de Strasbourg et de Nevers, par l'administration de la guerre et de la marine.

Si MM. de Fontenay et de Ruolz n'ont pas livré cette découverte à la publicité, c'est qu'ils espéraient que la France pourrait garder le secret de cette invention et la tenir cachée aux nations étrangères ennemies. La publication faite par les deux ingénieurs étrangers détermine MM. de Fontenay et de Ruolz à rompre le silence qu'ils s'étaient imposé dans un but patriotique, et à réclamer une priorité de longue date :

Digitized by Google

1° Pour l'emploi du phosphore, à dose déterminée, dans le bronze d'artillerie;

2° Pour l'usage, dans le même but, du manganèse, soit seul, soit associé à d'autres métaux;

3° Pour l'amélioration de la fonte de fer au point de vue de la résistance des pièces, au moyen du nickel introduit dans la fonte à l'aide de substances que les auteurs ont indiquées à l'artillerie, et que les motifs exposés plus haut les empêchent de désigner autrement.

« Si l'on admet, disent MM. de Ruolz et de Fontenay, l'utilité réelle de l'emploi du *bronze phosphoreux*, c'est à nous que doit être reconnu le faible mérite d'en avoir eu la première idée et de l'avoir expérimenté en grand.

« Si enfin les corps de l'artillerie de terre et de mer jugent utile de connaître nos autres essais ainsi que les travaux particuliers que nous avons faits depuis, nous nous tenons à la disposition du gouvernement, pour les communiquer avec toutes les conditions de secret, dans lesquelles nous croirons toujours de notre devoir de maintenir les recherches de ce genre.

« .... Sans prétendre dicter des règles de conscience à qui que ce soit, nous pensons qu'aucune invention se rattachant à l'art de la guerre ne doit (quelle qu'en soit la valeur) être publiée par son auteur; il en doit, selon nous, le don gratuit et (dans toutes les limites du possible) le secret à sa patrie.

« Deux industriels étrangers ont livré au public, comme leur appartenant, et de très-bonne foi sans doute, quelques-uns des procédés donnés par nous depuis seize ans à l'artillerie française. Dès lors il n'existe plus de motif qui nous interdise d'en revendiquer l'évidente priorité.

« Quant aux épreuves auxquelles ces procédés ont donné lieu, leur description et les conséquences qui en ont été déduites sont et restent la propriété du corps de l'artillerie. »

Digitized by Google

6

Production du fer en Europe pendant l'année 1871.

Voici, d'après des relevés exacts, quelles ont été les quantités de fer fabriquées en 1871 dans les différents États de l'Europe :

	Tonnes métriques.
Grande-Bretagne.....	5 689 000
France.....	1 225 000
Zollverein allemand.....	1 133 000
Belgique.....	904 000
Autriche.....	408 000
Suède et Norvége.....	254 000
Russie.....	299 000
Italie.....	68 000
Espagne.....	65 000
Autres pays ensemble....	181 000
États-Unis.....	1 735 000

La Grande-Bretagne figure à elle seule pour la moitié environ du fer fabriqué.

7

Production générale de la fonte.

Voici la production totale de la fonte, en 1871, exprimée en tonnes métriques ou de 1000 kilogrammes :

	Tonnes.
Grande-Bretagne.....	6 500 000
États-Unis.....	1 910 000
France.....	1 350 000
Zollverein.....	1 250 000
A reporter...	11 010 000

Digitized by Google

	Tonnes.
Report. . . .	11 010 000
Belgique	896 000
Autriche	540 000
Suède et Norvége	280 000
Russie	330 000
Italie	75 000
Espagne	72 000
Autres pays	200 000
Total	13 403 000

8

Production des métaux précieux en Amérique.

La valeur totale des métaux précieux qui ont été extraits en Amérique pendant les années 1869 et 1870 est représentée dans le tableau suivant :

	1869		1870	
Colorado	22 500 000	dollars	25 000 000	dollars
Montana	9 000 000	»	9 100 000	»
Idaho	7 000 000	»	6 000 000	»
Utah			1 300 000	»
Arizona	1 000 000	»	800 000	»
Orégon et Washington	3 000 000	»	3 000 000	»
Colorado	4 000 000	»	3 600 000	»
Wyoming			100 000	»
Nevada	14 000 000	»	16 000 000	»
New Mexico . .	500 000	»	500 000	»
Contrées diverses	500 000	»	500 000	»

9

Perte que la houille subit par son exposition à l'eau.

On croit généralement que l'on peut laisser impunément la houille exposée à l'air; c'est une erreur. Des expérien-

Digitized by Google

ces faites en Allemagne en 1872, par le docteur Warrentrapp, ont prouvé que la houille perd, par l'exposition à l'air, une quantité notable des produits volatils et gazeux qu'elle renferme. La perte totale peut aller jusqu'à 33 pour 100. La houille est alors beaucoup moins avantageuse pour la fabrication du gaz.

L'anthracite est le charbon qui souffre le moins de son exposition à l'air ; sa densité et sa compacité contribuent à le protéger.

Le *cannel coal* vient immédiatement après l'anthracite, pour la résistance à cette cause de détérioration, à laquelle sont le plus exposés les charbons bitumeux.

Les expériences du docteur Warrentrapp sont d'une grande importance pour le transport, l'emmagasinage ou la consommation de la houille.

Des analyses faites avant et après l'exposition aux influences de l'atmosphère ont prouvé que ces influences détériorent toutes les qualités utiles de la houille, et que la détérioration augmente avec la durée de l'influence atmosphérique.

Dans une expérience, le docteur Warrentrapp a trouvé que la faculté de produire du gaz a diminué, dans une houille, de 45 pour 100, et que la faculté calorifique a perdu 47 pour 100, tandis que la même houille couverte n'a perdu que 24 pour 100 pour la fabrication du gaz, et 12 pour 100 pour le chauffage.

Ces expériences expliquent l'infériorité des *menus* sous le rapport du chauffage, même lorsque, en vue de cet emploi, on y associe quelques matières combustibles agglutinatives, comme la poix ou le goudron. Elles prouvent enfin et surtout la nécessité de conserver les houilles couvertes et bien sèches.

Digitized by Google

10

Le verre de baryte.

Des expériences faites en Angleterre ont prouvé que la baryte peut remplacer, non sans avantage, le minium pour la fabrication du cristal. M. Benrath a publié dans le *Dingler's Polytechnisches Journal* un mémoire auquel nous empruntons les faits qui vont suivre.

Les verres préparés avec une addition de baryte présentent la plupart des propriétés du cristal, c'est-à-dire du verre plombique. Ils ont une grande densité, un grand pouvoir réfringent, et résistent mieux que le verre ordinaire aux actions mécaniques et chimiques.

Si l'on prend :

Sable.....	180 parties.
Carbonate de baryte...	98
Carbonate de soude....	53
Bicarbonate de potasse..	190

On obtient un verre d'une certaine dureté, d'une densité de 2,87, et qui est doué d'un grand éclat. Mais il est attaquable par l'air humide.

M. Benrath a obtenu un meilleur produit en prenant :

Sable	300 parties.
Carbonate de baryte...	200
Soude à 90 p. 100.....	135

La masse est facilement fusible, le produit fondu est homogène et tout à fait limpide. D'après l'analyse, on a trouvé que ce verre était alcalin.

L'essai suivant a été fait de façon à avoir un verre moins basique. On s'est servi des sulfates :

Sable	1000
Sulfate de baryte.....	785
Sulfate de soude.....	435
Charbon de bois.....	80

Digitized by Google

Le verre obtenu est assez fusible ; il est, au commencement de la fusion, légèrement coloré par des sulfures métalliques, mais cette coloration disparaît par la suite. Après le refroidissement, ce verre était homogène, assez limpide, légèrement bleuâtre, d'un bel éclat et d'une dureté moyenne; sa densité est de 2,961.

M. Benrath a fait les deux essais suivants, analogues à ceux que nous venons de citer, mais en remplaçant la soude par la potasse.

Les mélanges se composaient de :

	I		II
Sable.....	1000		1000
Sulfate de baryte.....	785		755
Potasse à 90°.....	465	Sulfate de potasse	400
Charbon de bois.....	40		66

Ces mélanges fondent facilement, le second un peu plus difficilement que le premier. Ils donnent des verres homogènes limpides, d'une dureté moyenne, d'un très-bel éclat, et qui, au rouge, se laissent bien souffler.

Les verres alcalino-barytiques, correspondant par leur composition aux verres alcalino-calciques, s'obtiennent donc très-facilement aussi bien avec les carbonates qu'avec les sulfates. Ils sont même supérieurs aux verres alcalino-calciques : ils sont plus denses, d'une fusibilité plus grande, ont un grand éclat, et, sous le rapport de la résistance aux agents chimiques, ils se placent entre un bon verre à la chaux et le cristal.

Quand on dépasse la quantité de baryte indiquée précédemment, on arrive à des verres presque infusibles et qui se dévitrifient. C'est ce qui arrive au verre obtenu avec le mélange suivant :

Sable.....	1000 parties.
Sulfate de baryte.....	875
Sulfate de soude.....	270
Charbon.....	67

Digitized by Google

Ce verre se sépare en deux couches par le refroidissement. La supérieure est dévitrifiée. L'inférieure est un très-beau verre d'une belle transparence.

L'analyse a donné pour :

	la couche transparente,	la couche dévitrifiée.
Silice.....	59,04	62,69
Baryte.....	32,90	30,86
Soude.....	8,06	6,45

L'auteur a étudié ensuite dans quelles limites on pouvait faire varier la silice. Un mélange répondant à la formule

$$NaO, BaC, 8SiO^2$$

a donné par refroidissement brusque un beau verre; mais en laissant la température s'abaisser lentement, il y a commencement de dévitrification.

Pour la baryte comme pour la chaux, dès qu'on arrive à la composition $2RO,7SiO^2$, ou même $RO,4SiO^2$, il y a dévitrification très-facile.

11

Inconvénients de l'emploi des bouteilles à eaux minérales pour l'embouteillage des acides.

Depuis que l'exportation des eaux minérales a pris en France une grande extension, on fabrique pour leur mise en bouteilles des vases à prix réduits, dans lesquels les fondants ordinaires, la potasse et la soude, sont remplacés en grande partie par la chaux, la magnésie, l'alumine, l'oxyde de fer dont le prix de revient est moins élevé, mais dont la substance est plus facilement attaquable par les acides. Repris pour une somme minime, ces vases servent le plus souvent dans les officines à loger les liquides de peu de valeur.

M. Parrade, pharmacien à Limoges, vient de signaler

Digitized by Google

un inconvénient très-sérieux qui peut résulter de l'emploi de ces bouteilles.

Un de ses élèves plaça dans trois bouteilles à eau de Vichy le mélange d'acide sulfurique au vingtième que l'on vend dans les officines sous le nom d'*eau de cuivre*, pour le nettoyage des métaux. Au bout d'une quinzaine de jours, ces bouteilles étaient revêtues à l'intérieur d'une couche blanche très-épaisse.

Cette couleur insolite attira l'attention de l'auteur. Pour se rendre compte de ce phénomène, il se disposait à vider une de ces bouteilles, lorsqu'elle se brisa entre ses mains. Pareille mésaventure survint à une de ses clientes qui avait pris quelques jours avant une de ces bouteilles; elle se brisa spontanément, le liquide se répandit sur ses vêtements et les brûla.

En examinant les débris, M. Parrade constata que le verre, corrodé sur toute sa surface, présentait à peine en certains endroits l'épaisseur d'une feuille de papier.

Cette surface présentait une série de petits creux dont la pointe très-aiguë perforait quelquefois le verre. A ces creux correspondaient une série de petits cônes de silice agglomérés d'environ un demi-centimètre de hauteur qui formaient un revêtement intérieur à la bouteille.

L'altération du verre par les acides est loin d'être un fait nouveau; cependant on a rarement signalé une altération aussi profonde que celle que vient d'énoncer le savant pharmacien de Limoges.

12

Nouveau feu liquide.

M. Guyot, de Nancy, fait connaître un nouveau composé inflammable à l'eau et qui affecte l'état liquide.

Lorsqu'on ajoute du brome à un excès de fleur de soufre et qu'on filtre sur l'amiante, on obtient un liquide rougeâtre

Digitized by Google

fumant, d'une odeur analogue à celle du chlorure de soufre. C'est le bromure de soufre.

Traité par l'ammoniaque, ce produit ne tarde pas à bouillonner et à dégager des fumées blanches très-épaisses. La dissolution du bromure de soufre dans le sulfure de carbone se comporte d'une manière analogue, sans s'enflammer, ce qui a lieu lorsqu'on y ajoute du phosphore.

L'auteur nomme ce mélange *nouveau feu lorrain*. Il possède l'avantage sur le *feu lorrain* de M. Nicklès (chlorure de soufre dissous dans le sulfure de carbone) de ne s'enflammer qu'après une ou deux minutes.

13

Mélange détonant de l'acétate de potasse et de l'azotate de soude.

M. Violette, dont les travaux sur la poudre, le salpêtre et les mélanges détonants employés à la guerre sont si connus du monde savant, vient de faire la découverte que l'acétate de soude peut remplacer avec avantage, dans la poudre de guerre, le mélange de soufre et de charbon.

Nous allons donner un extrait du mémoire publié sur cette question par M. Violette.

Et d'abord, voici comment l'auteur a été conduit à cette observation.

M. Violette chauffait modérément dans une fiole un mélange de quelques grammes des deux sels dénommés plus haut, lorsque une explosion violente se manifesta et faillit le blesser gravement. Il résolut alors d'étudier de près ce phénomène.

Si dans une capsule de platine on fond à une douce chaleur un gramme d'azotate de potasse, qu'on ajoute au sel fondu un gramme d'acétate de potasse préalablement fondu, le mélange fond tranquillement et ne présente rien de particulier si on ne dépasse pas la température de 300°. Mais à 350° une légère ébullition se manifeste et l'explo-

Digitized by Google

sion arrive avec éclat, lumière, fumée et volatilisation de presque toute la masse. Il ne reste plus dans la capsule qu'un peu de carbonate de potasse.

Si, pendant que les deux sels sont maintenus en fusion tranquille, en modérant convenablement la température à 300 degrés, on plonge dans le liquide un petit corps en ignition sans flamme, par exemple l'extrémité d'une allumette de bois ou celle d'un fil de coton, l'explosion a lieu aussitôt.

Si, lorsque les sels sont suffisamment fondus, on les coule sur un corps froid, on obtient, après refroidissement, une substance blanche, dure, cassante, assez hygrométrique. Elle est plus fusible que le nitrate de potasse. Étant fondue, elle détone violemment comme de la poudre. A l'état solide elle ne brûle pas au contact d'un corps en ignition; toutefois, concassée en grains fins et mise dans un petit cornet en fort papier, avec une étoupille placée au centre, si l'on met le feu à l'étoupille, le tout s'enflamme en fusant violemment avec bruit et vive lumière. Il est évident que la déflagration n'a lieu qu'autant que les parties fondent successivement par la chaleur développée.

La propriété explosive du mélange d'azotate de potasse et d'acétate n'a lieu que lorsque ces sels sont en proportions convenables. Les mélanges explosifs sont compris depuis 100 parties d'azotate et 100 parties d'acétate, jusqu'à 100 parties d'azotate et 50 parties d'acétate.

Le mélange le plus violent, le plus explosif, est de :

Azotate de potasse fondu..	100
Acétate de soude fondu....	69

C'est une véritable poudre à canon pour la violence et l'instantanéité de l'explosion.

Si l'azotate est en excès, la déflagration n'a pas lieu : c'est une fusée partielle et de courte durée; si l'acétate domine, le mélange prend feu et brûle lentement comme du bois léger.

Le mélange d'azotate de soude et d'acétate de potasse

Digitized by Google

a les mêmes propriétés explosives, mais il est plus hygrométrique.

Le nouveau produit détonant, découvert par M. Violette, trouvera certainement son application dans l'art de la guerre ou dans l'industrie.

14

Composition des gaz qui se dégagent des fumerolles du volcan éteint de Pouzzoles.

M. de Lucca, professeur de chimie à Naples, a fait l'analyse des gaz qui se dégagent du volcan éteint situé près de Pouzzoles, et que l'on connaît sous le nom de *Solfatare*. Il a recueilli les gaz qui se dégagent des bouches de ce volcan éteint, lequel est très-facilement accessible, car les touristes se donnent le plaisir de descendre aux bords de sa cavité.

Les gaz et les vapeurs de la solfatare de Pouzzoles se composent d'hydrogène sulfuré, d'acide sulfureux, et de vapeur d'eau dans laquelle on trouve des traces de sel ammoniac et d'arsenic.

Les gaz et les vapeurs de la grande fumerolle, pris à une distance horizontale ou verticale d'environ 10 mètres du point d'émission, contiennent des composés arsénieux.

Les gaz et vapeurs qui se dégagent des fumerolles secondaires, ont une température qui ne dépasse pas 97 degrés, tandis que ceux qui constituent l'atmosphère intérieure de la grande fumerolle possèdent une température suffisante pour pouvoir, à leur sortie, où leur refroidissement est déjà considérable, produire la fusion du soufre.

La substance qui se condense sur les parois des fumerolles est du soufre sublimé.

Les émanations d'acide carbonique pur sont rares à la solfatare de Pouzzoles; mais dans des points plus rapprochés de la mer, et à une certaine profondeur du sol, il se

Digitized by Google

dégage, le matin surtout, de fortes proportions de ce gaz.

M. Boussingault a fait remarquer que la composition de l'émanation gazeuse des fumerolles de la solfatare est précisément celle des émanations gazeuses des volcans des Andes équatoriales: du gaz acide carbonique, de la vapeur d'eau, des traces d'acide sulfhydrique. C'est ce que M. Boussingault a consigné dans un mémoire présenté à l'Académie en 1833.

15

La fumée de tabac renferme-t-elle de l'acide prussique?

Un chimiste allemand, M. Vogel, a prétendu que la fumée du tabac contient de l'acide prussique ou cyanhydrique, c'est-à-dire le plus violent de tous les poisons connus. Cette assertion fut réfutée par les expériences de MM. Poggiale et Marty, dans un mémoire qui parut au mois de février 1870, dans le *Journal de chimie médicale*. Mais voici qu'un autre chimiste, M. P. Guyot, de Nancy, vient aujourd'hui émettre une opinion mixte, et affirmer que l'acide prussique fait réellement partie des produits de la combustion du tabac, mais dans une proportion excessivement faible.

La question de la présence d'un produit aussi terrible que l'acide prussique dans la fumée du tabac doit être nécessairement résolue, car elle touche à un point fondamental de l'hygiène publique. S'il était vrai que les produits de la combustion du tabac renfermassent ce poison, même à la dose la plus faible, on s'expliquerait les effets funestes du cigare et de la pipe, et ce cortége de maux que les hygiénistes reprochent, avec raison, à l'abus et quelquefois au seul usage du tabac.

M. Guyot, qui soulève cette question, ne l'a malheureusement pas résolue, malgré plusieurs mémoires successifs publiés dans la *Science pour tous*, en 1872.

Digitized by Google

L'auteur s'est surtout appliqué à critiquer la méthode suivie par MM. Poggiale et Marty dans les expériences qui ont eu un résultat négatif.

MM. Poggiale et Marty avaient fait brûler du tabac dans une grande pipe, et au moyen d'un aspirateur, ils avaient fait passer la fumée dans trois éprouvettes, qui communiquaient entre elles et contenaient de l'eau. Ce procédé, dit M. Guyot, a un grand défaut: c'est l'emploi d'un aspirateur qui donne une combustion régulière et continue. Or les choses ne se passent pas ainsi dans la pratique. Toute personne qui fume aspire lentement, mais laisse, de temps en temps, l'équilibre se reformer dans l'intérieur du cigare ou de la pipe. Dès lors l'appareil à combustion, soit qu'il brûle lui-même, soit qu'il contienne de la matière combustible, s'échauffe et se refroidit tour à tour. Cet équilibre, qui amène un léger refroidissement, donne naissance à deux fumées différentes: 1° la fumée qui arrive dans la bouche, qui est grise et lourde; 2° la fumée qui sort du tabac entre la partie non brûlée et celle déjà réduite en cendres. Cette dernière est transparente, fraîche et s'élève dans l'air avec une nuance bleuâtre et presque incolore.

Lorsqu'on opère, comme l'ont fait MM. Poggiale et Marty, la combustion régulière et continue du tabac au moyen d'un aspirateur, on n'est pas dans les conditions ordinaires du fumeur, car on ne produit pas ces deux espèces de fumée distinctes par leur aspect et qui diffèrent également, par les produits qu'elles renferment. La pipe, par le refroidissement de la fumée qui se fait dans la cheminée qu'on tient dans la bouche, produit la condensation de ces matières liquides et volatiles, connues sous le nom de *jus de pipe*. Rien de semblable n'arrive, dit M. Guyot, dans l'appareil qui a été employé par MM. Poggiale et Marty pour faire brûler le tabac et analyser ses vapeurs.

Quoi qu'il en soit de cette critique, M. Guyot annonce que ses propres recherches ont été faites avec d'autres dispositions pour la production de la fumée, et qu'il lui a été

Digitized by Google

possible de constater ainsi la présence de très-faibles quantités d'acide prussique dans les produits de la combustion du tabac.

Seulement l'auteur ne donne encore aucun détail sur ses expériences. Il se borne à dire que les corps organiques en général, soumis à l'action de la chaleur, se décomposent en acide carbonique, en ammoniaque et cyanogène, et que dans les décompositions incomplètes provoquées par la chaleur, il se forme beaucoup de composés intermédiaires, parmi lesquels on *peut trouver* de l'acide prussique. Le goudron renferme ce produit vénéneux, ainsi que la chaux qui a servi à l'épuration du gaz de la houille.

Tout cela peut être vrai; mais ce qu'il importe, ce que nous voudrions, ce sont les résultats directs des recherches de M. Guyot. L'auteur n'a pas sans doute soulevé cette question pour la laisser indécise. On attendra donc avec impatience les expériences qu'il a annoncées pour établir la présence de l'acide prussique dans la fumée du tabac, expériences que l'auteur passe sous silence dans la série de mémoires publiés par la *Science pour tous*.

16

Origine du carbone dans les végétaux.

Il est aujourd'hui parfaitement établi que les végétaux empruntent le carbone, qui est un des éléments de leurs tissus, à l'acide carbonique de l'air. M. Boussingault a fait croître et fructifier des plantes légumineuses et autres dans du sable pur, qui ne recevait autre chose qu'un arrosage d'eau distillée. Il est bien évident que, dans ces conditions, la plante ne pouvait emprunter le carbone nécessaire à son développement qu'à l'acide carbonique de l'air.

Cette expérience, qui a été cent fois répétée, prouve bien que l'acide carbonique est la source à laquelle les végétaux puisent leur carbone ; mais elle ne dit point si le

Digitized by Google

carbone assimilé provient exclusivement de l'acide carbonique de l'atmosphère absorbé par les feuilles, ou si ce gaz, dissous dans l'eau qui mouille le sol, y est puisé par les racines.

Un élève de M. Boussingault, M. Cailletet, a prouvé, par des expériences très-élégantes, que c'est dans l'air même et non dans l'acide carbonique de cet air préalablement dissous dans l'eau qui baigne le sol, que les végétaux prennent le carbone nécessaire à leur développement.

M. Cailletet a cherché si une plante en pleine végétation peut continuer à se développer lorsqu'on la soustrait à l'action de l'acide carbonique de l'air.

Voici comment l'auteur exécute cette expérience. Il place le végétal à expérimenter, et qui est contenu dans un vase de jardin, dans un manchon ou cylindre de verre, muni, à sa partie inférieure, d'un orifice long et étroit. L'espace compris entre cet orifice et la tige de la plante est rempli de coton cardé ou d'amiante légèrement tassée. La plante étant ainsi disposée a ses racines en terre, tandis que sa tige et ses feuilles, renfermées dans un vase de verre, peuvent recevoir, par un orifice latéral, un courant d'air, que l'on a préalablement dépouillé d'acide carbonique.

Pour dépouiller l'air de son acide carbonique, on le fait arriver par un gazomètre, et on lui fait traverser une lessive de potasse caustique, puis une dissolution de chaux, laquelle, en se troublant décèlerait les dernières traces d'acide carbonique qui auraient pu échapper à la potasse. Enfin cet air se lave dans un flacon d'eau distillée pure.

Les végétaux que M. Cailletet a placés dans l'air ainsi privé d'acide carbonique, sont des lentilles, des colzas, des passiflores, etc.

Quel que soit le végétal expérimenté, le résultat est toujours le même. Dès que la plante ne reçoit plus que de l'air privé de gaz acide carbonique, son développement s'arrête, ses feuilles inférieures jaunissent et tombent, la vie semble se retirer à la partie supérieure de la tige ; et bientôt la tige elle-même se dessèche et meurt à son tour.

Digitized by Google

Mais tout change si on rend à une plante près de périr l'acide carbonique gazeux dont l'absence était évidemment la cause de son état maladif.

Si, à ce moment, on lui rend l'acide carbonique, en substituant à l'eau distillée du flacon laveur une dissolution aqueuse d'acide carbonique, la vie presque éteinte se ranime, et la plante, après avoir développé de nouvelles feuilles, parcourt, dans l'appareil, toutes les périodes de la vie végétale.

Les expériences de M. Cailletet prouvent que l'acide carbonique dissous dans l'air qui baigne le sol, ainsi que les produits de la décomposition des engrais mis en contact avec les racines, seraient absolument insuffisants pour l'entretien de la vie des plantes, et que le carbone fixé par ces végétaux provient de l'acide carbonique de l'atmosphère. Absorbé par les organes verts, cet acide carbonique se décompose et se transforme, sous l'influence de la lumière, en produits organisés.

17

Matière sucrée existant dans le tilleul.

Il résulte d'observations faites par M. Boussingault que l'on peut récolter sur des branches de tilleul, dans les Vosges, une matière sucrée, qui est le parfait analogue de la manne que l'on récolte sur le Sinaï.

Voici dans quelles circonstances M. Boussingault a fait cette remarque singulière.

M. Boussingault remarqua, un jour de l'été de 1870, que les feuilles d'un tilleul du Liebfrauenberg étaient enduites, sur leur surface supérieure, d'une matière visqueuse extrêmement sucrée. L'arbre se trouvait atteint de la *miellée*, ou *miellat*, sorte de manne qui apparaît quelquefois, non-seulement sur le tilleul, mais encore sur l'aune noir, l'érable et le rosier.

Digitized by Google

Le lendemain, la *miellée* était assez abondante pour tomber en larges gouttes sur le sol: c'était une pluie de manne. Bientôt la matière sucrée ne coulait plus; elle avait assez de consistance pour qu'on pût la toucher sans qu'elle adhérât aux doigts ; elle formait une sorte de vernis transparent et flexible.

M. Boussingault fit laver les feuilles avec de l'eau, pour dissoudre et recueillir la matière sucrée. La liqueur étant évaporée et soumise à l'analyse chimique, M. Boussingault n'eut pas de peine à y reconnaître la présence du sucre de canne, du sucre dit *interverti*, et de la dextrine. Or ces trois substances, le sucre de canne, le sucre interverti et la dextrine, représentent, d'après les analyses qui ont été faites par M. Berthelot, la composition de la manne que l'on recueille sur le mont Sinaï. D'après M. Berthelot, on trouve dans la manne du mont Sinaï 55 pour 100 de sucre de canne, 25 pour 100 de sucre interverti, et 20 pour 100 de dextrine. Ce sont les mêmes proportions relatives de ces trois corps qui existent dans l'exsudation sucrée des tilleuls du Liebfrauenberg. Il est assez remarquable, dit M. Boussingault, d'avoir trouvé dans les Vosges la manne du mont Sinaï.

A quelle cause attribuer l'apparition de la manne sur le tilleul ? M. Boussingault rapporte la production de cette matière à une maladie de l'arbre. Les feuilles qui présentaient cette exhalation anormale étaient d'un aspect particulier qui dénotait un état d'altération grave dans ces organes du végétal.

C'est à la piqûre d'un insecte, le *Coccus manniparus*, que l'on attribue la production de la manne propre aux montagnes du Sinaï sur les feuilles du *Tamarix mannifera*. MM. Ehrenberg et Hemprich, qui ont vu dans les montagnes du Sinaï cette substance couvrir les feuilles du tamarix, s'expriment ainsi au sujet de l'origine de ce produit :

« La manne tombe sur la terre du sommet d'un arbrisseau, et non du ciel. Les Arabes l'appellent *man*. Les

Digitized by Google

Arabes indigènes et les moines grecs la recueillent, pour la manger sur du pain, en guise de miel. Je l'ai vue tomber de l'arbre, je l'ai recueillie, dessinée, apportée moi-même à Berlin, avec la plante et les restes de l'insecte. Cette manne découle du *Tamarix mannifera*. De même qu'un grand nombre d'autres mannes, elle se produit sous l'influence de la piqûre d'un insecte : le *Coccus manniparus*. »

La manne recueillie par M. Boussingault dans les Vosges n'a point la même origine que celle du Sinaï, bien qu'elle ait la même composition, car on n'a remarqué aucun insecte quand on la recueillait sur le tilleul. Elle était donc le résultat d'une maladie spéciale et indéterminée de ce végétal.

18

Indigo artificiel.

La synthèse de l'indigotine a été réalisée en 1872, par deux chimistes allemands, MM. Emmerling et Engler. Ce fait était pressenti depuis longtemps, mais sa réalisation était entourée de tant de difficultés, qu'on pouvait ne pas l'espérer aussi prochaine.

Cette découverte, toute récente, n'a pas encore été appliquée industriellement. Nous ne devons pas néanmoins négliger de la mentionner.

De même que les autres matières colorantes artificielles, l'indigotine synthétique dérive des produits de la houille. Sa matière première est l'acide benzoïque, que l'on peut obtenir, comme on le sait, par des transformations de la naphtaline.

Voici sommairement la série des opérations qui ont permis d'obtenir l'indigotine artificielle.

En soumettant à la distillation sèche un mélange de benzoate et d'acétate alcalin, on obtient un produit que l'on

Digitized by Google

nomme *acétophénone*. L'acétophénone est traité par l'acide azotique concentré, afin d'y introduire de l'azote. Il se forme alors deux produits : l'un, assez abondant et cristallisable, n'est pas celui dont on se sert; le second, qui se présente sous forme d'un liquide sirupeux, peut se transformer en indigo : c'est le *nitro-acétophénone*. On n'obtient qu'une petite quantité de cette substance utilisable malgré l'emploi d'une grande quantité de matières premières, ce qui serait un sérieux inconvénient pour la fabrication.

Le nitro-acétophénone diffère de l'indigotine par les éléments d'une molécule d'eau et par un atome d'oxygène. Pour le transformer en indigotine, il faut donc le soumettre à une action déshydratante et réductrice à la fois. On emploie, pour cela, un mélange de chaux potassée et de zinc, en opérant à une température élevée : la chaleur enlève l'eau, et le zinc, en présence de la potasse, enlève l'oxygène.

Ici se présente une nouvelle difficulté : l'indigotine au contact de la potasse se transforme en aniline ; elle se trouve donc, alors qu'elle est formée, en présence d'un agent de destruction. Les auteurs réussissent néanmoins, en agissant sur de très-petites quantités de matière, à préserver l'indigotine de la destruction. Ils chauffent rapidement le mélange contenu dans des tubes à essai, et ils recueillent un sublimé d'indigotine, reconnaissable aux vapeurs violettes qu'il dégage par la chaleur.

On a monté une petite cuve d'indigo avec ce produit, et on a reconnu au produit toutes les propriétés caractéristiques de l'indigotine.

Comme on le voit, ce procédé ne donne donc encore qu'un produit de laboratoire dont l'application industrielle présentera de grandes difficultés, mais cette application se fera un jour.

Digitized by Google

19

Action du sucre cristallisable sur le réactif cupro-tartrique de Barreswil.

Le dosage du glucose, dans les analyses chimiques, est fondé sur la réduction de la liqueur cupro-tartrique. En cherchant à doser des traces de glucose dans les solutions de sucre cristallisable, M. Feltz a été conduit à constater que le sucre de canne peut également, dans quelques circonstances, réduire la solution cupro-tartrique.

10 centimètres cubes de liqueur cupro-tartrique, préparée avec du tartrate neutre de soude, se décolorent en dix minutes, par l'action de 3 à 6 grammes de sucre raffiné. Avec 0gr,6 de sucre, la décoloration a lieu en trente minutes. Cette réduction paraît être d'autant plus énergique qu'il y a plus de soude caustique dans la liqueur. Le résultat a été le même avec du sucre candi blanc bien cristallisé.

Il paraît donc hors de doute que le sucre cristallisable réduit la liqueur cupro-tartrique sous l'influence d'un excès d'alcali. Le dosage du glucose dans un mélange des deux sucres, que l'on fait si souvent à l'aide de ce réactif, n'a donc qu'une exactitude relative, et il devient complétement inexact dans le dosage de traces de glucose en présence de grandes quantités de sucre cristallisable.

M. Scheibler avait déjà signalé ce fait en 1869, en l'attribuant à la réduction du réactif cupro-tartrique par le sucre cristallisable.

20

Propriétés dissolvantes de la glycérine.

Voici les résultats qu'a obtenus M. Klever, chimiste allemand, en étudiant les propriétés dissolvantes de la glycérine.

Digitized by Google

100 parties de glycérine dissolvent, à la température ordinaire :

	Parties.
Carbonate de soude	98
Borate de soude	50
Arséniate de potasse	50
Arséniate de soude	50
Chlorure de zinc	50
Tannin	50
Urée	59
Alun	40
Iodure de potassium	40
Iodure de zinc	40
Sulfate de zinc	35
Sulfate d'atropine	33
Cyanure de potassium	32
Sulfate de cuivre	30
Cyanure de mercure	27
Bromure de potassium	25
Sulfate ferreux	25
Sulfate de strychnine	22,5
Acétate de morphine	20
— de plomb	20
Acide arsénieux	20
— arsénique	20
Carbonate d'ammoniaque	20
Chlorate de soude	20
Chlorhydrate d'ammoniaque	20
— de morphine	20
Lactate ferreux	16
Acide oxalique	15
Acétate de cuivre	10
Acide benzoïque	10
Acide borique	10
Chlorure de baryum	10
Bicarbonate de soude	8
Tartrate de fer	8
Bichlorure de mercure	7,50
Sulfate de cinchonine	6,50
Émétique	5,50
Polysulfure de calcium	5
Azotate de strychnine	4

Digitized by Google

	Parties.
Chlorate de potasse.....	3,50
Atropine.....	3
Brucine	2,25
Iode	1,90
Vératrine.....	1
Cinchonine	0,50
Quinine.....	0,50
Morphine.....	0,45
Tannate de quinine.....	0,25
Strychnine.....	0,25
Phosphore.....	0,20
Soufre	0,10

21

Appareil pour constater le degré d'inflammabilité des huiles de pétrole destinées à l'éclairage.

Les huiles de pétrole destinées à l'éclairage contiennent des produits volatils à la température ordinaire. Le danger de la conservation et de l'emploi du pétrole réside dans le dégagement de ces produits à l'état gazeux, et dans la production d'une atmosphère combustible, qui peut s'enflammer à d'assez grandes distances et communiquer l'inflammation au liquide duquel elles émanent. Pour s'opposer autant que possible à la production de ces accidents, la loi a fixé la température de 35° comme la limite la plus basse de la chaleur à laquelle les huiles vendues pour l'éclairage pourraient prendre feu à l'approche d'un corps enflammé.

Un appareil imaginé par M. Garnier, et qui a été présenté par l'auteur à l'Académie des sciences, permet de constater facilement la présence des produits volatils dans les pétroles.

Cet appareil consiste dans une petite cornue métallique dont le couvercle est percé d'un orifice assez large et dans le centre duquel se trouve un petit bec à mèche qui ne

Digitized by Google

dépasse pas le niveau du couvercle. Une autre tubulure, placée également sur le couvercle, donne passage à un thermomètre qui indique la température du liquide pendant que la mèche brûle. La cornue est remplie aux deux tiers (le reste de la partie vide devant servir à emmagasiner les vapeurs inflammables). La flamme produite par la combustion de la mèche échauffe les parois de la cornue et l'huile qu'elle renferme. Dès que la chaleur est assez élevée pour que les vapeurs dégagées par l'huile prennent feu au contact d'une flamme, celles produites par l'échantillon à essayer forment dans la partie vide de la cornue un mélange détonant qui cause une faible explosion, à la suite de laquelle la mèche s'éteint.

Le thermomètre indique quelle était la température du liquide essayé au moment de l'inflammation de ces vapeurs.

Cet appareil permet de faire un grand nombre d'essais en peu de temps, lorsque le degré d'inflammabilité ne dépasse pas de beaucoup 35°.

22

Conservation du lait et de la bière par l'acide borique.

Depuis 1870, on emploie en Suède avec succès l'acide borique, sous le nom d'*aseptine*, pour conserver la bière et le lait. Pour la viande on emploie un produit désigné sous le nom d'*aseptine double* et qui est un mélange d'acide borique et d'alun. L'alun est ajouté pour corriger l'effet que produit sur la viande le bois de chêne des tonneaux où on la conserve et qui lui communique un mauvais aspect.

M. Hirschberg a étudié l'influence de l'acide borique sur la conservation du lait et de la bière.

Du lait, additionné de $\frac{1}{1000}$ d'acide borique, fut abandonné à lui-même à une température de 12°,5, à côté du même lait sans addition. Le premier ne manifesta qu'a-

Digitized by Google

près cent vingt heures une réaction acide bien sensible, et il ne s'en sépara qu'une couche très-faible de crème; le second devint acide après trente-six heures et abandonna toute sa crème après vingt-quatre heures.

L'acide borique conserve donc le lait, mais il empêche la séparation de la crème.

Le 7 octobre 1871, on mit en expérience une bouteille de bière fabriquée le 30 août et une autre de bière jeune, fabriquée le 2 octobre, l'une et l'autre additionnées de 1 gr. d'acide borique. Ces bières furent abandonnées à la température de 12 à 13°. L'une et l'autre manifestaient une légère réaction acide, due à l'acide carbonique. Cette réaction n'augmenta pas après sept jours. Du 14 octobre au 14 novembre, on puisa une partie du liquide contenu dans les bouteilles; l'acidité n'augmenta pas, malgré la soustraction d'une partie du liquide et la rentrée de l'air. Ce n'est qu'à la fin du mois de novembre que les bières s'altérèrent au point de n'être plus potables.

L'acide borique peut donc servir à prévenir la fermentation du lait et de la bière, et l'expérience a confirmé l'usage que l'on fait en Suède de ce composé chimique comme agent de conservation.

23

Le bromure de calcium et son emploi thérapeutique.

Le docteur Hammond, de New-York, a introduit dans la thérapeutique le bromure de calcium, qu'il trouve supérieur au bromure de potassium dans le traitement des affections nerveuses.

Le bromure de calcium, sel blanc et cristallisé, se décompose en quelques minutes au contact de l'air. Sa dissolution aqueuse, d'abord incolore, devient bientôt jaunâtre, par suite de la mise en liberté d'une certaine quantité de brome. Son goût rappelle celui du bromure de

Digitized by Google

potassium, mais il est plus piquant et plus désagréable. La quantité de brome contenue dans cette préparation est de 79,5 pour 100.

D'après l'auteur, le bromure de calcium agit comme le bromure de potassium, mais plus rapidement, à cause, probablement, de son instabilité plus grande, et par conséquent, de la plus grande rapidité avec laquelle le brome est mis en liberté.

Les effets hypnotiques du médicament sont surtout très-accusés et sont précieux dans le traitement du *delirium tremens* et de l'insomnie, suite d'excitation cérébrale ou de fatigue intellectuelle.

L'auteur recommande la formule suivante :

Bromure de calcium.....	50	grammes.
Sirop de lacto-phosphate de chaux....	200	—

Une cuillerée à thé trois fois par jour, dans un peu d'eau.

Dans l'épilepsie, le bromure de calcium sera préféré au bromure de potassium dans les cas caractérisés par des accès très-fréquents, ou chez les très-jeunes enfants. Dans ce dernier cas, M. Hammond a vu souvent céder au bromure de calcium des épilepsies qui avaient résisté au bromure de potassium.

24

Recherches sur la propriété des divers principes de l'opium.

M. Rabuteau, médecin de Paris, a fait plus de 150 expériences pour bien déterminer les propriétés des divers alcaloïdes et autres principes de l'opium.

Voici le résumé de ces expériences :

Thébaïne. — D'après M. Cl. Bernard, la thébaïne serait la plus toxique des bases de l'opium pour les animaux.

Digitized by Google

D'après M. Rabuteau, l'homme présenterait une exception, car il pourrait ingérer sans danger 10 et 15 centigr. de chlorhydrate de thébaïne. Introduite chez des malades atteints de névralgies, cette substance s'est montrée aussi analgésique que la morphine. Elle n'est pas *anexosmotique*, c'est-à-dire elle n'arrête pas la diarrhée. Elle n'est pas plus soporifique chez l'homme que chez les animaux.

Papavérine. — Elle est beaucoup moins active que la thébaïne; elle n'est ni soporifique ni anexosmotique. Elle est légèrement analgésique.

Narcotine. — Elle est presque inerte, chez l'homme comme chez les animaux.

Codéine. — Elle serait moins dangereuse que la thébaïne et plus dangereuse que la morphine chez les animaux, et le contraire aurait lieu chez l'homme. Elle n'est pas anexosmotique, très-peu soporifique et peu analgésique chez l'homme.

Narcéine. — Ce serait la plus soporifique des bases de l'opium chez les animaux, et cependant il faudrait encore plus de 5 centigrammes de son chlorhydrate injecté sous la peau d'un chien pour le faire dormir. Elle n'est soporifique pour l'homme qu'à dose de 10 à 20 centigrammes. Le sommeil est calme et réparateur, tandis que le sommeil procuré par la morphine est suivi de fatigue. Elle est éminemment analgésique. Elle arrête la diarrhée moins efficacement que la morphine, mais elle n'entrave pas les fonctions digestives.

Morphine. — Cette base qui, d'après M. Bernard, occupe le quatrième rang dans l'ordre toxique chez les animaux, serait, d'après M. Rabuteau, la plus active des bases opiacées chez l'homme. Elle est analgésique et anexosmotique ; c'est la plus soporifique des bases de l'opium.

Acide méconique et méconine. — Ces deux corps sont inertes, même à de fortes doses.

L'auteur classe comme il suit, par ordre d'énergie, les effets des alcaloïdes de l'opium sur l'homme :

Digitized by Google

Action soporifique. — Morphine. Narcéine. Codéine. Les autres n'amènent pas le sommeil.

Action toxique. — Morphine. Codéine. Thébaïne. Papavérine. Narcéine. Narcotine.

Action analgésique. — Narcéine. Morphine. Thébaïne. Papavérine. Codéine. La narcotine paraît sans effet.

Action anexosmotique. — Morphine. Narcéine. Les autres n'arrêtent pas la diarrhée.

25

L'apomorphine.

L'*apomorphine* est un produit de la décomposition de la morphine, qui est employé depuis quelque temps en Angleterre comme émétique.

M. E. L. de Meyer a donné dans un journal scientifique du Nord les renseignements suivants sur cette nouvelle substance organique médicinale.

Après avoir fait l'historique de la découverte de cette substance qui a été trouvée et étudiée par Mathiesen et Wright en 1869 et étudiée ensuite par divers chimistes, M. de Meyer nous apprend que l'*apomorphine* provient de la décomposition de la morphine par l'acide chlorhydrique. Elle dérive de la morphine par l'élimination de l'hydrogène.

$$\underset{\text{Morphine.}}{C^{17}H^{19}NO^3} - 2H = \underset{\text{Apomorphine.}}{C^{17}H^{17}NO^3}.$$

Si on expose l'apomorphine à l'état humide pendant quelque temps à l'air, ou si l'on chauffe le sel sec, elle se colore en vert. La base, quand elle est récemment précipitée, est blanche, mais devient promptement verte quand elle est exposée à l'air. La matière verte est en partie soluble dans l'eau, à laquelle elle communique une belle couleur vert émeraude.

Mathiesen et Wright préparèrent aussi l'apomorphine

Digitized by Google

au moyen de la codéine, et obtinrent, en même temps, un produit intermédiaire, qu'ils nommèrent *chlorocodide*, et qui possède également des propriétés émétiques, quoique à un moindre degré. Plus tard, E. L. Meyer obtint l'apomorphine en traitant la morphine par le chlorure de zinc.

Siebert a soumis l'apomorphine à un examen physiologique. Selon lui, la préparation anglaise, fournie par Macfarlan et C^e^, n'est pas une masse cristalline pure, mais pour la plus grande partie une matière pulvérulente amorphe, grisâtre, ayant une légère teinte verdâtre, tandis qu'une autre partie est composée de petits cristaux microscopiques. Elle se dissout à l'état incolore dans l'eau, mais après quelques heures la dissolution se colore en vert émeraude. Si on laisse évaporer sur un verre une petite quantité de la solution aqueuse sous le microscope, on voit bientôt apparaître de petits cristaux, qui se forment incolores, mais qui verdissent en peu de minutes. La masse est soluble dans l'alcool, et il se forme dans la dissolution concentrée des cristaux qui verdissent promptement.

On a administré l'apomorphine comme émétique à la dose de 3 à 10 milligrammes ; toutefois, même à une dose plus grande, elle ne cause aucune action nuisible, comme cela a lieu avec le tartre émétique et l'ipécacuanha. On recommande surtout l'application de l'apomorphine en injections sous-cutanées, et aussi à cause de la minimité de la dose active.

L'administration d'un émétique sous la peau peut toujours être très-utile, puisque, dans quelque partie du corps que l'on fasse l'injection sous-cutanée, l'action émétique se produit toujours. Cinq minutes et tout au plus quinze minutes après l'injection sous-cutanée de l'apomorphine, les vomissements se déclarent.

Digitized by Google

26

Répartition de l'atropine dans la belladone,

M. Lefort a lu à l'Académie de médecine de Paris un mémoire sur la richesse en atropine de la belladone, et sur la répartition de cet alcaloïde dans les feuilles et la racine de cette plante.

Voici les principales conclusions de ce travail :

1° La feuille de la belladone est moins riche en atropine avant qu'après la floraison de la plante. La récolte doit donc toujours se faire entre la floraison et la fructification.

2° La belladone cultivée et la belladone sauvage, récoltées au même moment et sur des plantes du même âge, contiennent des quantités identiques d'atropine.

3° On ne peut établir de comparaison entre la feuille et la racine sous le rapport de la richesse, parce que dans la racine il y a de fortes variations suivant l'âge de la plante.

4° Les jeunes racines sont plus riches en atropine que les racines âgées de plus de deux à trois ans, parce que dans le jeune âge elles contiennent, sous le même poids, plus d'écorce que les anciennes.

Digitized by Google

HISTOIRE NATURELLE

I

Le troglodyte de Menton, ou l'homme primitif de l'âge du grand ours et du mammouth.

Les curieux et les amateurs d'histoire naturelle qui désirent jouir d'un spectacle qui s'est bien rarement offert aux savants, n'ont qu'à se rendre au Jardin des Plantes et dans la galerie consacrée aux collections de l'anthropologie : ils se verront en face d'un véritable et authentique squelette d'*homme primitif*, appartenant à l'époque du grand ours et du mammouth, c'est-à-dire à la date de la première période de l'apparition de l'homme sur la terre.

Nous ne disons pas *homme fossile*, parce que ce terme impropre a donné lieu à une foule de discussions oiseuses, qui ont pris fin d'ailleurs, comme par enchantement, depuis qu'on a renoncé à cette malheureuse désignation.

Il n'existe pas, en effet, d'*homme fossile*, si l'on entend par ce mot un homme différent, par son organisation et sa structure, de l'homme contemporain, un être que l'on puisse, par exemple, faire dériver anatomiquement du singe ou de quelque autre animal. On entend en général par *espèce animale fossile* une espèce éteinte, dont les représentants ne se retrouvent plus aujourd'hui. L'homme n'est point dans ce cas, puisque notre ancêtre du temps des cavernes nous ressemble encore extraordinairement, et ne saurait dès lors être qualifié d'*homme fossile*. Seulement, il a existé un *homme primitif*, c'est-à-dire un être humain,

Digitized by Google

qui fut contemporain des grands mammifères aujourd'hui disparus du globe, du mammouth, du grand ours, du grand tigre, du grand cerf, etc., et qui a vécu pendant une longue suite de générations successives, à une époque bien antérieure à toute civilisation, c'est-à-dire à l'*âge des cavernes*, à l'*âge de pierre* ou à l'*âge des métaux*.

De cet *homme primitif* qui remonte à l'époque la plus reculée de l'existence de notre espèce, le squelette qui se trouve aujourd'hui dans les salles du Muséum d'histoire naturelle, est certainement l'échantillon le plus extraordinaire qui ait encore été mis au jour.

Le temps n'est pas éloigné où, pour raisonner sur l'homme primitif, sur l'homme *fossile* comme on l'appelait alors, on n'avait que des portions de crâne plus ou moins incomplètes et d'une origine toujours contestable. Qui n'a entendu parler du crâne d'Engis, du crâne du Neanderthal, simples fragments de têtes osseuses, sur lesquels avait beau jeu l'imagination des naturalistes, empressés de rattacher l'espèce humaine à la race des singes? On se souvient encore du bruit que fit la découverte de la mâchoire de Moulin-Quignon, faite par M. Boucher de Perthes, en 1863, dans les sables d'Abbeville. Cet objet, dont on fit tant de bruit, se réduisait à un os maxillaire inférieur[1].

Vint ensuite la découverte des crânes humains dans la grotte de Cro-Magnon, puis celle des crânes de Solutré, qui furent si bien étudiés par M. Pruner-Bey, par Lartet et par Féry. Mais en tout cela il ne s'agissait que de petites portions de squelette. Jamais un individu entier ne s'était offert aux yeux de l'observateur. La seule trouvaille de ce genre qu'on puisse opposer à celle de M. Rivière, s'est accomplie presque en même temps que la sienne. Nous voulons parler de ce squelette entier d'homme primitif qui a été mis à découvert en 1872, dans une grotte de la Dordogne, par MM. Massénat, Lalande et Cartailhac, et dont nous dirons un mot dans l'article suivant. Mais ce sque-

1. Voir l'*Année scientifique* de 1864, pages 230-265.

Digitized by Google

lette de l'homme primitif appartient à une époque relativement récente, à l'époque de la pierre polie. Il doit donc céder de beaucoup le pas de l'antiquité au troglodyte de Menton.

Comment a été découvert cet ancêtre archiséculaire de notre humanité? Il existe tout près de la frontière de France et d'Italie, à peu de distance du pont Saint-Louis, une série de cavernes creusées dans l'épaisseur de la montagne qui surplombe en ce point la Méditerranée, et qui fait partie de la célèbre *corniche*, si connue des touristes. Depuis plusieurs années ces cavernes étaient explorées par deux ou trois naturalistes, qui y avaient trouvé un grand nombre d'objets de l'industrie primitive, tels que haches de silex, pointes de flèches, poinçons en os, etc.; mais aucun ossement humain n'y avait encore été mis à nu.

C'est que les premiers explorateurs dont nous parlons n'avaient fait descendre les fouilles qu'à une faible profondeur, à deux ou trois mètres seulement. Un tout autre résultat a été obtenu, lorsqu'un autre chercheur plus persévérant a poussé les fouilles jusqu'à sept et huit mètres de profondeur.

Ce chercheur est M. Rivière. Venu d'abord à Menton pour rétablir sa santé, M. Rivière fut bientôt pris du désir de s'associer aux fouilles commencées. Il se rendit acquéreur de l'une des cavernes, et en entreprit l'exploration pour son compte. Bientôt une mission scientifique, dont il fut investi par le ministre de l'instruction publique, et un crédit qui fut affecté à cette mission, lui permirent de procéder plus facilement à ses recherches.

Un succès imprévu devait les couronner.

Depuis plus de trois mois, M. Rivière étudiait le sol de la caverne du *Cavillon*, creusant chaque jour plus profondément, et il était parvenu à six mètres et demi au-dessous du niveau des anciennes fouilles, sans avoir recueilli d'autres objets que de nombreux instruments en silex, des instruments en os, des coquilles marines et terrestres, et un grand nombre d'ossements, de dents et de mâchoires ap-

Digitized by Google

partenant à divers animaux carnassiers, pachydermes, ruminants et rongeurs, lorsque, dans la journée du 26 mars, il découvrit les premiers ossements d'un pied appartenant à un squelette humain.

Ce squelette, qui ne put être entièrement dégagé qu'après huit jours d'un travail non interrompu, était placé sur le côté gauche. Son attitude était celle du repos, celle d'un homme que la mort aurait surpris pendant le sommeil. La tête, un peu plus élevée que le reste du corps et légèrement inclinée en bas, reposait sur la partie latérale gauche du crâne et de la face; le maxillaire inférieur était appuyé sur les dernières phalanges de la main gauche.

Le squelette était situé dans le sens longitudinal de la caverne, à sept mètres environ de l'entrée, et près de la paroi latérale droite.

Le crâne était couvert de nombreuses coquilles percées d'un trou se rapportant au genre *Nassa* (*Nassa neritea*), et quelques dents d'animaux perforées par la main de l'homme.

De plus, un instrument en os, long de dix-sept centimètres, terminé en pointe d'un côté, et de l'autre par une extrémité large et aplatie, était appliqué sur le crâne, en travers du front.

En arrière du crâne et contre l'occipital étaient placées deux pointes de lance en silex, toutes deux brisées à la base, mais à pointe à peu près intacte, à bords accidentellement dentelés.

Le crâne est arrondi et de la plus belle forme.

L'occipital est fortement déprimé. Les os de la face sont bien conservés; les dents paraissent être au complet: elles sont très-usées, indice d'un âge avancé. Le maxillaire inférieur est assez développé; l'angle de la mâchoire très-arrondi. Le crâne a éprouvé un léger renversement de gauche à droite et de haut en bas, sur les os de la face.

La colonne vertébrale présente une incurvation très-prononcée, à concavité intérieure, principalement à la région dorsale, due à la position du corps avant la mort et à la

Digitized by Google

compression du thorax. Les vertèbres lombaires sont aplaties et brisées. Le sacrum est entier.

Le thorax, qui a dû subir une compression considérable par le poids des terres qui le recouvraient, est assez fortement écrasé, les côtes sont brisées. Les membres supérieurs présentent une flexion prononcée des os de l'avant-bras sur l'humérus. Le cubitus et le radius gauches sont fracturés au niveau du tiers inférieur. La courbure des clavicules est très-peu prononcée.

Les membres inférieurs, à demi fléchis, s'entre-croisent légèrement, reposant l'un sur l'autre.

Au-dessous des tubérosités de l'extrémité supérieure du tibia gauche, on a recueilli quarante et une coquilles percées d'un trou (les *Nassa neritea* trouvées sur la boîte crânienne), qui paraissent avoir fait partie d'un bracelet de la jambe.

Ces ossements présentaient une teinte rougeâtre, due à la présence d'une couche très-mince d'oxyde de fer. Cette couche était beaucoup plus épaisse à la surface du crâne.

La base du crâne, ainsi que la région postérieure du tronc, jusqu'au bassin, était appuyée contre quelques pierres. Ces pierres paraissent avoir servi de points d'appui au corps pendant le sommeil.

Quand on examine le crâne de ce *troglodyte*, de cet homme dont l'existence ne peut pas remonter au-dessous de vingt à vingt-cinq mille ans, on reste vraiment confondu de sa ressemblance avec les plus beaux crânes des races humaines contemporaines. Dans la salle du Muséum d'histoire naturelle où se trouve ce troglodyte à l'âge si vénérable, se voit un squelette humain ordinaire ; on est frappé, en comparant les deux crânes et les deux faces, de leur analogie. L'angle facial du troglodyte de Menton ne nous a pas paru s'éloigner de 80 degrés, c'est-à-dire du type des races humaines les plus élevées en intelligence. La beauté de son ovale et la proéminence du *vertex*, enfin le grand volume de la partie postérieure du crâne, rapprochent cet homme de vingt mille ans de l'homme de nos jours.

Digitized by Google

Où sont maintenant, nous le demandons, les tranchantes affirmations, les déductions téméraires, des anatomistes allemands, suisses et français, concernant la prétendue filiation anatomique entre le singe et l'homme primitif? Déjà les études approfondies du docteur Pruner-Bey sur l'homme de Cro-Magnon (Périgord) et sur celui de Solutré (Mâconnais) avaient réduit ces assertions presque à néant. La découverte du troglodyte de Menton leur porte le dernier coup; car maintenant on ne raisonne plus seulement sur une tête osseuse, mais sur un squelette entier, et l'analogie entre ce squelette et celui de l'homme de nos jours est tellement évidente, que toute discussion à cet égard serait hors de propos.

Il ne resterait plus aux partisans de cette ancienne et malheureuse conception scientifique qu'à contester la date de l'existence du troglodyte de Menton. Mais les objets qui environnaient le squelette et qui étaient placés soit autour, soit au-dessous de lui, permettent de fixer, avec une approximation suffisante, l'époque où il a vécu. D'après M. Rivière, il remonterait à la première période de la naissance de l'humanité, c'est-à-dire à l'époque du grand ours et du mammouth. On a trouvé, en effet, des dents du grand ours parmi les objets environnant le squelette, mais point d'ossements de mammouth.

Les objets qui étaient placés soit autour, soit au-dessus du squelette, étaient, comme nous l'avons dit brièvement tout à l'heure :

1° Une cinquantaine d'instruments en silex taillé, mais non poli, tels que pointes de flèches, pointes de lances et grattoirs ;

2° Un fragment de poinçon en os, de petite dimension ;

3° Une dent incisive de bœuf, quelques dents séparées, trois os maxillaires inférieurs brisés, appartenant à des ruminants du genre *cervus*, une dent incisive du *sus scrofa*, deux fragments de côte de bœuf, ainsi que d'autres ossements plus ou moins brisés, incinérés ou non, et un astragale de cerf;

Digitized by Google

4° Des coquilles appartenant aux genres *patella*, *pectunculus*, *cardium*, *mytilus* et *pecten jacobeus*. Cette dernière coquille, renfermant encore des traces de cendres et de charbon, était placée tout auprès du crâne. Le sol était mêlé de nombreuses parcelles de charbon et de quelques pierres calcinées.

Quelques naturalistes du Muséum d'histoire naturelle étaient disposés à fixer à l'âge du renne la date de l'existence de ce troglodyte. Mais on n'a pas trouvé le plus petit vestige d'un ossement de renne dans toutes les fouilles de ces cavernes, et les instruments à silex qu'on a découverts par milliers dans les grottes de Menton, sont *taillés*, mais non *polis*, et appartiennent dès lors aux premiers âges de notre espèce.

Une sorte de conflit diplomatique s'est élevé à l'occasion de la découverte de l'homme primitif de Menton. En fait, c'est sur le territoire de l'Italie qu'existent les grottes explorées par M. Rivière, car elles sont situées au delà de la frontière franco-italienne, et dès lors leur propriété semblait, à quelque titre, pouvoir être revendiquée par l'Italie. C'est ce qui est arrivé, et M. Rivière a eu à lutter contre les prétentions des autorités italiennes. Cependant cette difficulté a pu être aplanie, et le savant français a été remis assez promptement en possession de sa trouvaille.

Nous ne raconterons pas quels soins minutieux ont présidé à l'enlèvement de cette pièce remarquable. Plus de huit jours de travaux furent nécessaires pour soulever tout d'un bloc et transporter sans secousse dangereuse cet objet précieux qui était enfoui au milieu des cendres du foyer de la caverne, selon l'usage des antiques peuplades. Lorsque, après mille soins et précautions, le squelette, reposant toujours sur son lit de cendres, put être placé sur une table de bois de sapin et tiré hors de la grotte; il fallut s'occuper de son transport par le chemin de fer. Les difficultés étaient nombreuses et les dangers sérieux; mais tout a été heureusement conjuré. La table supportant le

Digitized by Google

troglodyte était suspendue par quatre cordes au plafond du wagon, et M. Rivière ne cessa pas de surveiller, pendant tout le voyage, l'état de son précieux colis.

Grâce à ces précautions, tout est arrivé en parfait état, et le Muséum d'histoire naturelle, auquel il appartient désormais, a installé dans la galerie d'anthropologie ce vétéran de l'humanité.

Le dessin que nous donnons au frontispice de ce volume représente, d'après une photographie prise dans la caverne même de Menton, le squelette découvert par M. Rivière.

Nous venons d'affirmer que l'homme de la caverne de Menton appartient à l'époque du grand ours ou du mammouth. Ce fait est trop capital dans la question pour être avancé sans preuves.

Les diverses espèces animales dont les débris entouraient le squelette, fixent nécessairement l'époque à laquelle cet homme a vécu. Or il se trouve parmi ces espèces des os et des dents de grand ours (*Ursus spelæus*), de grand chat (*Felis spelæa*) de *Rhinoceros tichorhinus* et d'*Hyæna spelæa*, toutes espèces qui caractérisent l'époque du grand ours et du mammouth. En outre, il n'y a pas trace d'ossement de renne, ce qui prouve que l'époque du renne n'était pas encore atteinte; enfin les silex qui sont placés près du corps sont tous taillés et non polis.

Voici, du reste, comment l'auteur décrit les espèces animales dont il a recueilli les débris dans le voisinage le plus immédiat du squelette :

« 1° Carnassiers : *Felis spelæa*, plusieurs phalanges; *Ursus spelæus*, phalange incinérée; *Ursus*, de petite taille, probablement l'*Ursus arctos*; *Canis lupus*, de grande taille; *Erinaceus*, maxillaire inférieur.

« 2° Pachydermes : Rhinocéros, fragments de dent molaire[1]; *Equus*, dent molaire; *Sus scrofa*, plusieurs dents.

« 3° Ruminants : *Bos primigenius*, plusieurs dents molaires

1. M. E. Rivière avait déjà recueilli, à plus d'un mètre au-dessus de cet homme, deux dents de *Rhinocéros tichorhinus*, attenant encore ensemble et à un fragment de mâchoire.

Digitized by Google

et incisives et des ossements ; *Cervus alces*, une première molaire supérieure droite ; *Cervus elaphus*, des fragments de mâchoire, des dents et des ossements, un fragment de bois incinéré ; *Cervus canadensis* (lequel ne diffère de l'Élaphe que par ses dimensions plus grandes), des fragments de mâchoires, des dents et des ossements brisés ; un *Cervus* plus petit que l'Élaphe et qui pourrait être le Cerf de Corse, des dents et des mâchoires brisées ; le *Cervus capreolus*, dents et ossements ; une grande Chèvre, *Capra primigenia*[1] ? des dents et des fragments de mâchoire en très-grand nombre, ainsi que des ossements brisés ; Antilope *rupicapra* ou Chamois, un astragale et deux fragments de mâchoires présentant une troisième molaire à trois collines.

« 4° Rongeurs : *Lepus*, une mâchoire inférieure avec ses dents.

« Parmi les divers animaux dont je viens de faire l'énumération, trois surtout, par leur présence autour du squelette, et à des niveaux supérieurs à lui, le grand *Felis*, l'*Ursus spelæus* et le Rhinocéros, dont j'avais déjà trouvé, et antérieurement à l'homme, des débris osseux, indiquent l'époque à laquelle l'homme de Menton a vécu[2].

« Quant au Renne, il n'existe pas dans les cavernes de Menton ; il paraît également faire défaut dans toutes les autres cavernes de l'Italie.

« Parmi les divers objets trouvés auprès du squelette, je citerai principalement deux lames de couteaux en silex, l'épingle en os taillée dans un radius de Cerf, les *Nassa neritea* du crâne et du jambelet, et les vingt-deux canines de Cerf perforées, tous objets qui présentent la coloration rougeâtre que j'ai signalée sur toutes les pièces du squelette et principalement sur la tête. Cette coloration est due au peroxyde de fer, peroxyde formé par l'hydratation du fer oligiste dont toute la surface du corps avait été recouverte après la mort, et indique une inhumation.

« Cette inhumation a eu lieu, mais sans aucun déplacement ; en effet, l'attitude du squelette indique parfaitement que

1. Nom donné par M. le professeur Gervais à une chèvre plus grande et plus trapue que la chèvre actuelle.

2. M. E. Rivière a trouvé également à un niveau supérieur à l'homme, non-seulement des dents d'*Hyæna spelæa*, dont quelques-unes ont subi l'action du feu, mais encore des coprolithes, c'est-à-dire les excréments pétrifiés du même animal.

Digitized by Google

l'homme est mort pendant son sommeil, au lieu et place où je l'ai découvert, c'est-à-dire sur un sol formé de cendres, de charbon et de pierres calcinées, et au milieu des détritus de la vie de chaque jour, et sans aucune trace d'éboulement. »

Ainsi, il n'existe pas d'*homme fossile*, si l'on entend par ce mot un homme qui diffère, par son organisation et sa structure, de l'homme contemporain, un être que l'on puisse, par exemple, faire dériver anatomiquement du singe ou de quelque autre animal. On entend en général par *espèce animale fossile*, une espèce éteinte, dont les représentants ne se retrouvent plus aujourd'hui. L'homme n'est point dans ce cas, puisque notre ancêtre du temps des cavernes nous ressemble encore extraordinairement, et ne saurait dès lors être qualifié d'*homme fossile*. Seulement, il a existé un *homme primitif*, c'est-à-dire un être humain qui fut contemporain des grands mammifères aujourd'hui disparus du globe, du mammouth, du grand ours, du grand tigre, du grand cerf, etc., et qui a vécu pendant une longue suite de générations successives, à une époque bien antérieure à toute civilisation, c'est-à-dire à l'*âge du grand ours*, à l'*âge de pierre* ou à l'*âge des métaux*.

Et de cet *homme primitif* qui remonte à l'époque la plus reculée de l'existence de notre espèce, le squelette qui se trouve aujourd'hui dans les salles du Muséum d'histoire naturelle de Paris, est certainement l'échantillon le plus extraordinaire qui ait encore été mis au jour.

La figure placée au frontispice de ce volume représente l'homme primitif de Menton, d'après une photographie prise dans la grotte même, avant l'enlèvement du squelette, et celle qui est placée à la fin du volume reproduit exactement les débris d'espèces animales qui ont été trouvés autour du squelette et qui servent à fixer rigoureusement la date de son existence. La légende qui accompagne cette dernière figure, donne le nom de chacun des objets qu'on y voit représentés.

Digitized by Google

2

Découverte d'un squelette humain de l'époque de la pierre polie dans le département de la Dordogne.

A peu de distance de la station du chemin de fer du Midi, appartenant au village des Eyzies, à Laugerie-Basse, commune de Tayac, dans le département de la Dordogne, s'étend un escarpement considérable qui domine la rivière de la Vézère. Ce talus, élevé de 12 mètres au-dessus du lit de la rivière, et qui n'a pas moins de 500 mètres de longueur, est célèbre dans les fastes de la science de l'homme primitif. Sous son escarpement, qui surplombe le cours d'eau, des peuplades humaines qui remontent jusqu'à l'âge du renne, ont fait leur séjour pendant une longue série de siècles, et de nombreux vestiges de leur séjour attestent encore leur présence. La région de Laugerie-Basse a été explorée depuis dix ans avec un zèle infatigable par divers naturalistes, entre autres par Lartet et Christy, par M. Brun, par le marquis de Vibraye, enfin et plus récemment par MM. Massenat, Lalande et Cartailhac.

Les plus curieuses découvertes ont secondé les efforts de ces naturalistes, car c'est surtout par les fouilles opérées à Laugerie-Basse et à la station des Eyzies que l'on doit les connaissances les plus précises que nous possédions aujourd'hui sur les mœurs, coutumes et particularités diverses de l'homme qui vivait à l'âge du renne.

Une nouvelle découverte a été faite en 1872 à la station de Laugerie-Basse, par MM. Massenat, Lalande et Cartailhac. On y a trouvé un squelette entier de l'homme appartenant à l'époque de la pierre polie.

Ce squelette est presque complet. La tête était placée du côté de la rivière, les pieds vers le rocher. Il était allongé sur le côté et tout à fait accroupi; la main gauche sous le côté gauche de la tête, la main droite sur le cou; les coudes touchant à peu près les genoux, un pied rapproché

Digitized by Google

du bassin. Les os sont presque en place; seulement la colonne vertébrale a été écrasée par l'angle d'un gros bloc, et le bassin est brisé. MM. Lalande et Cartailhac pensent que cet homme a dû être enseveli sous un éboulement du rocher.

Le corps est placé entre deux restes de foyers, ce qui prouve qu'il est bien contemporain des objets qui l'entourent, et qui sont des ossements abondants de bœufs, de chevaux et de bouquetins, provenant certainement des repas de la peuplade qui vivait dans cette localité.

Près du corps sont de petites coquilles, qui devaient faire partie du vêtement de cet individu. Ces coquilles, accouplées deux à deux, sont des espèces de porcelaines propres à la Méditerranée et qui manquent à l'Océan. Les habitants de la Dordogne, en ces temps reculés, faisaient donc des excursions jusque sur les bords de la Méditerranée.

Ce qui caractérise cette découverte, c'est la précision des circonstantes géologiques, qui permettent de fixer rigoureusement la date de l'existence de cet être humain. Le lieu où il a été découvert n'a subi aucun remaniement, et n'a été soumis à aucune atteinte postérieure.

Les débris d'espèces animales qui accompagnent ce corps, fixent à l'époque de la pierre polie la date de son existence. C'est ce qui a été établi par la discussion qui a eu lieu, à l'occasion de cette pièce, au *Congrès préhistorique* de Bruxelles, au mois de septembre 1872.

Le squelette trouvé dans la Dordogne par MM. Massenat, Lalande et Catailhac est déposé aujourd'hui au Musée d'histoire naturelle de Toulouse.

Digitized by Google

3

Le monde primitif de la Suisse[1].

La réputation scientifique du docteur Oswald Heer n'est plus à faire. Depuis longtemps le public a été mis au courant des découvertes de ce savant, auquel la paléontologie doit d'importants travaux.

M. Heer a eu l'heureuse idée de grouper en un volume les faits géologiques qui concernent la Suisse. Ce pays, malgré ses étroites limites, renferme la plupart des terrains reconnus en géologie, de sorte que cet ouvrage présente, soit au public, soit aux géologues, une histoire instructive et attrayante des grandes révolutions qui se sont succédé sur notre globe avant l'apparition de l'homme. On y trouve exposées les différentes phases géologiques pendant lesquelles se sont déposées les nombreuses couches qui composent actuellement la croûte terrestre.

Du reste, ce travail n'a pas simplement la Suisse pour objectif, car maintes comparaisons avec les terrains des pays environnants et de fréquentes excursions sur les continents voisins initient le lecteur au plan d'ensemble de chaque période.

L'ouvrage de M. Heer n'est pas un aride résumé. L'auteur, par de nombreuses figures représentant les plantes et les animaux de chaque étage géologique, met le lecteur au courant de la flore et de la faune de ces âges reculés. De plus, appelant l'imagination à son aide, il a reconstitué par analogie avec les végétaux actuels les paysages des différentes périodes terrestres.

M. Heer n'abandonne pas cependant le fond pour la forme; la science qu'il présente avec tant d'attrait et tant de grâce, est de bon aloi, et le lecteur peut sans crainte le

1. Traduction française de l'ouvrage allemand *Die Urwelt der Schweiz*, par Isaac Demole, in-8°, Genève et Bâle, 1872.

Digitized by Google

suivre au milieu du dédale des premiers âges de notre planète.

La méthode du savant professeur est d'une simplicité qui la met à la portée de tout le monde. A lire son excellent ouvrage, on se prend à aimer ces questions qui si souvent paraissent obscures et entourées de tant de points d'interrogation. L'histoire de la terre s'offre au lecteur comme un livre dont on tourne les pages facilement et sans fatigue. C'est une lecture dont il reste quelque chose, et l'observateur, celui qui ne lit pas pour avoir lu, trouvera certainement un attrait nouveau dans ses courses et ses voyages lorsqu'il aura étudié avec l'auteur le monde primitif de la Suisse.

4

Recherches sur les oiseaux fossiles, par M. Alphonse Milne-Edwards.

Voilà plus de douze ans que M. Alphonse Milne-Edwards, fils du célèbre naturaliste de ce nom, poursuit l'étude des oiseaux fossiles. Parmi les êtres fossiles, les mammifères, les reptiles, les zoophytes et les mollusques, les poissons même, ont été l'objet de travaux innombrables; mais, par une exception assez bizarre, nous ne possédions que très-peu de documents exacts sur les espèces d'oiseaux aujourd'hui disparues. C'est cette grande lacune que M. Milne-Edwards s'efforce de combler par ses recherches. Nous ne saurions songer à résumer en quelques lignes les longues études du jeune naturaliste sur les débris d'oiseaux fossiles que l'on trouve dans les différentes couches de notre globe. L'auteur fait paraître sur ce sujet un ouvrage par livraisons, et le dernier fascicule de ce recueil vient d'être publié.

Les études de M. Alphonse Milne-Edwards ont porté à la fois sur la faune ornithologique fossile du midi de l'Afrique et sur celle de la France. En étudiant les osse-

Digitized by Google

ments d'animaux fossiles trouvés à l'île de Madagascar et dans les parages avoisinant cette île, M. Edwards a reconstitué la faune ornithologique de ces pays à l'époque quaternaire, à laquelle appartiennent des oiseaux gigantesques connus sous le nom de *Diornis*, *Apternyx* et *Palapteryx* de la Nouvelle-Zélande, ainsi que les *Epiornis* de Madagascar, dont les espèces n'ont disparu que depuis deux ou trois siècles.

En France, M. Milne-Edwards a reconstitué les espèces d'oiseaux fossiles propres aux terrains quaternaires et tertiaires. Ce sont surtout les terrains *miocènes* (terrains tertiaires moyens) qui ont fourni à notre naturaliste la plus riche moisson.

Dans le département de l'Allier, M. Milne-Edwards a reconnu la présence d'environ soixante-dix espèces, se rapportant à des groupes très-variés, et dont quelques-uns n'appartiennent plus à notre faune. A cette époque, des perroquets, des couroucous habitaient les bois; des hirondelles salanganes construisaient dans les anfractuosités des rochers des nids, qui étaient sans doute semblables à ceux que l'on trouve dans certaines parties de l'Asie et de l'archipel Indien. Un serpentaire assez rapproché de celui du cap de Bonne-Espérance cherchait dans les plaines les reptiles et les serpents qui, à cette époque comme aujourd'hui, devaient former sa nourriture. De grands marabouts, des grues, des flamants, des ibis et des palœlodes, oiseaux à formes bizarres, participant à la fois des flamants et des échassiers ordinaires, fréquentaient le bord des cours d'eau, où abondaient les larves d'insectes et les mollusques. Des pélicans nageaient au milieu des lacs, enfin des gangas et de nombreux gallinacés achevaient de donner à cette population ornithologique une physionomie dont il est impossible de ne pas être frappé et qui rappelle les tableaux que Livingstone nous a tracés de certains lacs de l'Afrique australe.

La liste donnée par M. Milne-Edwards des oiseaux dont il a constaté l'existence dans la partie des lacs miocènes

Digitized by Google

dont les alluvions ont formé les terrains de Saint-Gérand-le-Puy, de Vaumas, etc., indique les rapports dans lesquels vivaient les différents groupes de cette classe de vertébrés. Tandis que certains d'entre eux sont extrêmement communs, il en est d'autres qui ne se trouvent, pour ainsi dire, qu'accidentellement.

Les espèces que l'on rencontre le plus fréquemment sont aquatiques : ainsi les canards ont laissé de nombreux débris ; le cormoran ne se trouve que sur certains points. Évidemment à cette époque, ainsi qu'aujourd'hui, ces oiseaux affectionnaient certaines places, certains rochers, dont ils s'éloignaient peu. Le petit plongeon, par exemple, est moins abondant que les mouettes, dont deux espèces, le *Larus elegans* et le *Larus totanoïdes*, existent à profusion.

M. Alphonse Milne-Edwards donne la description détaillée des oiseaux composant la faune fossile du département de l'Allier à l'époque miocène, et il ajoute qu'ayant examiné en Allemagne, dans le bassin de Mayence, les oiseaux des couches miocènes de Weyssenau, il a trouvé qu'ils ressemblent complétement aux types qu'il avait recueillis dans le département de l'Allier.

La population ornithologique du célèbre gisement de Sansan, dans le département du Gers, présente ce caractère singulier, qu'aucun de ses représentants ne se retrouve dans les terrains lacustres du Bourbonnais et de l'Auvergne. Si la plupart des espèces appartiennent à des familles existant dans notre faune contemporaine, pas une n'est connue dans la nature actuelle, et plusieurs d'entre elles offrent des caractères suffisants pour constituer des genres nouveaux.

Les couches de gypse des environs de Paris renferment de nombreuses empreintes de squelettes d'oiseaux, et l'on remarque que les animaux de cette période s'éloignaient sensiblement des formes zoologiques qui existent aujourd'hui. Aussi l'auteur a-t-il été obligé de former pour beaucoup d'entre eux des genres nouveaux.

Digitized by Google

M. Milne-Edwards signale les formes singulières des oiseaux propres aux terrains *éocènes*, c'est-à-dire la partie la plus ancienne des terrains tertiaires.

On pouvait espérer, d'après ces dernières études, que l'auteur serait amené à nous révéler l'existence certaine d'oiseaux fossiles dans des couches plus anciennes encore. Mais ses découvertes s'arrêtent aux terrains tertiaires ; et nous ne voyons pas que, même dans le terrain crétacé, M. Milne-Edwards ait signalé l'existence certaine d'oiseaux fossiles.

C'est dans les terrains d'une époque antérieure, c'est-à-dire de la période jurassique, que l'on a découvert le premier oiseau connu : l'*Archéoptéryx*, ou l'*oiseau de Solenhofen*[1]. Dans les carrières de calcaire lithographique de Solenhofen, on a trouvé des débris d'un oiseau, consistant en plumes, pattes et autres ossements. Or aucun autre oiseau fossile n'est venu combler l'immense lacune qui existe entre les terrains jurassiques et les terrains tertiaires inférieurs, ou *éocènes*. Les travaux de M. MilneEdwards, malgré leur importance et leur étendue, ne peuvent donc rigoureusement nous fixer sur la question controversée de l'époque de l'apparition des oiseaux sur notre globe, ou sur la filiation organique de l'oiseau, unique aujourd'hui, qui est propre à la période jurassique, avec ceux des périodes géologiques suivantes.

5

Poissons fossiles découverts dans une carrière de Puteaux.

Le propriétaire d'une carrière de moellons de Puteaux fit prévenir M. Stanislas Meunier, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle de Paris, qu'il venait de trouver sur des bancs de calcaire de nombreuses em-

1. Voir notre ouvrage *La Terre avant le déluge*, 6e édition (1872), page 222.

Digitized by Google

preintes de poissons fossiles. M. Stanislas Meunier se rendit immédiatement sur les lieux, et il put voir encore en place une innombrable accumulation de poissons, conservés jusque dans les moindres détails de leur squelette et de leurs téguments.

Ces poissons, qui sont réunis sur ce point en nombre prodigieux, semblent avoir succombé à la suite d'une action violente, telle qu'un cataclysme ou l'arrivée subite de principes toxiques dans les eaux qu'ils habitaient. On ne peut du moins autrement expliquer les contorsions de leur corps, que l'on remarque sur un grand nombre d'individus.

Ces êtres fossiles semblent se rapporter tous à la même espèce, l'*Hemirynchus Deshayesei*, espèce jusqu'ici extrêmement rare, et qui n'était connue des paléontologistes que par des échantillons incomplets. Agassiz, qui l'a décrite, n'a jamais possédé l'animal entier. On pourra, grâce à la trouvaille de la carrière de Puteaux, combler toutes les lacunes de la description d'Agassiz.

6

L'éruption du Vésuve en 1872.

Une éruption volcanique qui a un moment inquiété sérieusement les habitants de Naples, et qui a dévasté les environs, s'est manifestée au Vésuve dans les derniers jours d'avril 1872. Avant de parler de ce grand phénomène, nous présenterons quelques considérations générales sur les éruptions volcaniques, sur la nature intime et la cause de ces bouleversements des profondeurs de notre globe et sur la théorie qui les explique. Nous ferons ensuite l'application de ces notions générales aux éruptions du Vésuve, ce volcan classique, pour ainsi dire, si facilement accessible à l'observateur, et qui semble être placé sous la main de l'homme, près d'une ville populeuse, au milieu de cam-

Digitized by Google

pagnes riantes et du plus facile accès, comme pour faire exception à ces volcans farouches qui se cachent au sein de chaînes de montagnes presque inaccessibles, comme l'Etna, au bord de plages inhospitalières et nues, comme le Stromboli, dans des îles lointaines et désertes ou sur des sommets montagneux infranchissables, comme les volcans de Ténériffe, de l'Océanie et la plupart de ceux de l'Amérique. Le Vésuve est un splendide échantillon de la volcanicité, que la nature étale, comme une sorte de défi, devant la curiosité et la science humaines, ce qui ne veut pas dire, comme on va le voir, que la science soit encore parvenue à donner une explication satisfaisante de ces grandioses convulsions terrestres.

Et d'abord en quoi consiste une éruption volcanique? quels sont les phénomènes qui l'accompagnent? On peut résumer ces phénomènes en ces termes :

1° Un tremblement de terre proprement dit, ou du moins une agitation ou un ébranlement subit du sol qui environne la montagne volcanique;

2° Un dégagement énorme de vapeurs d'eau, accompagné d'une émission tout aussi abondante de gaz, composée surtout d'acide carbonique et d'acides sulfureux et chlorhydrique;

3° Une effroyable pluie d'eau bouillante, qui provient de la condensation, au milieu de l'air, des vapeurs d'eau lancées du cratère;

4° Un dégagement considérable d'électricité, qui se traduit par des éclairs immenses et prolongés, accompagnés de coups de tonnerre répétés;

5° Une flamme sortant du cratère, phénomène qui n'est point constant, et qui n'est dû qu'à l'échauffement jusqu'au rouge des vapeurs d'eau et de gaz émanant de la bouche volcanique;

6° Une projection de matières terreuses, qui consistent surtout en pierres ponces poreuses, et qui composent tantôt de véritables blocs, du volume de quelques décimètres,

Digitized by Google

sorte de projectiles naturels qui sont lancés à de grandes distances, tantôt une simple poussière grisâtre, nommée communément *cendres*, et qui n'est autre chose que la pierre ponce divisée en particules très-fines par l'interposition de la vapeur d'eau;

7° Enfin l'épanchement d'une matière rouge de feu, qui coule tantôt du sommet du cratère, tantôt d'une fissure latérale, et qui n'est autre chose que la substance même du sol profond, comme le basalte ou le trachyte, fondue par l'excessive élévation de température des cavités souterraines d'où elle provient.

Tels sont les phénomènes principaux que présente une éruption volcanique. Quelques-uns peuvent manquer, d'autres prédominer; mais aucun ne fait défaut dans une éruption franche, telle que celle du Vésuve.

Comment les géologues et les physiciens expliquent-ils les éruptions volcaniques?

La théorie la plus ancienne, celle qui est encore généralement professée, explique ce phénomène par l'émission à l'extérieur de la partie liquide interne du globe terrestre. Tout semble prouver que l'intérieur de notre planète, à partir d'une vingtaine de lieues de sa surface, est occupée par des matières en fusion, par une masse liquide incandescente. Les géologues se représentent le globe terrestre comme une sphère qui fut d'abord entièrement liquide, et qui aujourd'hui est solidifiée à sa surface. Par une juste et frappante comparaison, on nomme *écorce du globe* cette légère croûte résistante et solide qui forme le sol de notre planète. On peut donc se figurer le sol que nous foulons aux pieds, comme une sorte de radeau flottant sur un océan de feu. Il est dès lors facile de comprendre que cette masse liquide puisse, de temps en temps, triompher de la résistance de l'enveloppe solide qui la contient et la presse. Quand, par une cause particulière, les mouvements tumultueux du liquide intra-terrestre viennent à triompher de la cohésion et du poids de cette enve-

Digitized by Google

loppe, il doit se produire à l'extérieur de grands et redoutables phénomènes.

Si les flots incandescents de l'océan intérieur viennent à heurter la croûte terrestre par sa face intérieure, il y aura, sur une étendue variable, *tremblement de terre*. Si la pression exercée par les laves sous-jacentes a assez de puissance pour rompre l'écorce terrestre, et établir, par cette fracture, une communication directe entre l'intérieur du globe et sa surface, les laves, c'est-à-dire les flots de la mer intérieure, se feront jour au dehors : il y aura *volcan*. Si cette ouverture, si cette communication accidentellement établie en un point, entre l'intérieur et l'extérieur de la terre, demeure persistante, et que l'éruption des laves soit continue, comme au Stromboli, ou séparée seulement par quelques années d'intervalle, comme au Vésuve et à l'Etna, le volcan sera *actif*. Si cette communication vient à se fermer, on aura un *volcan éteint*, comme on en trouve un si grand nombre en France, dans l'Auvergne, le Velay et le Vivarais.

Un professeur de la faculté des sciences de Dijon, M. Alexis Perrey, qui depuis quarante ans s'occupe de cette question, a mis en lumière une relation curieuse et qui constitue l'argument le plus frappant peut-être en faveur de la théorie que nous venons de rappeler. M. Perrey a cherché à établir, tant par le calcul que par le rapprochement d'un nombre immense d'observations, que l'attraction lunaire et solaire, qui produit à la surface du globe le flux et le reflux des mers, agit également sur la mer intérieure cachée dans les profondeurs de la terre. Il explique par l'action attractive de notre satellite les tremblements de terre, qui seraient, pour ainsi dire, le résultat périodique des marées de l'océan de laves qui existe à l'intérieur de notre globe.

Résultat singulier, la dernière éruption du Vésuve rentre parfaitement dans la catégorie des faits évoqués par M. Alexis Perrey, car c'est au moment de la pleine lune,

Digitized by Google

c'est-à-dire alors que l'attraction de notre satellite était la plus puissante, qu'a commencé l'éruption.

L'objection naturelle contre cette théorie, c'est le petit nombre de points de rupture de l'écorce solide de notre globe que l'on voit se manifester, et le caractère accidentel de ce phénomène. On ne voit pas bien, si les éruptions volcaniques résultent de l'épanchement à l'extérieur de la matière liquide qui existe à l'intérieur du globe, pourquoi ces éruptions ne sont pas plus fréquentes, pourquoi elles sont limitées à quelques points de notre globe et presque toujours aux mêmes points.

Il est une autre considération qui vient battre sérieusement en brèche la théorie du feu central servant à expliquer les phénomènes volcaniques. Presque tous les volcans connus se trouvent au bord de la mer; rien n'est plus rare qu'un cratère volcanique s'ouvrant à l'intérieur du continent. Ce n'est que dans l'Asie centrale que des bouches volcaniques se voient sur des continents proprement dits; partout ailleurs ils existent soit dans les îles, soit aux bords de la mer. En Europe, le Vésuve, l'Etna, le Stromboli; en Asie, les volcans de l'Océanie, de Sumatra, de Java, de Bornéo, des Philippines, des îles du Japon, des Kouriles, du Kamschatka, etc., donnent des exemples frappants de ce fait, car tous ces volcans se trouvent près des bords de la mer ou dans les îles. L'Afrique nous offre à l'est deux bouches volcaniques au bord de la mer Rouge et une autre à l'ouest sur les rivages de l'Océan. Tous les volcans de l'Amérique du Nord, ceux de l'isthme de Panama et ceux de l'Amérique du Sud, sont alignés le long des rivages de l'océan Pacifique; ils trempent, pour ainsi dire, leur pied dans la mer. Sur l'océan Atlantique se trouve un autre cordon de volcans alignés le long de la série des îles des Antilles.

Cette situation uniforme des bouches d'éruption, c'est-à-dire leur perpétuel voisinage de la mer, a conduit à émettre une théorie nouvelle des volcans. On a prétendu que les phénomènes volcaniques ne tiennent qu'à la com-

Digitized by Google

munication qui peut s'établir entre le bassin de la mer et les parties internes du globe, à une très-grande profondeur, là où la température est prodigieusement élevée. Par une fente considérable, il peut se faire un canal qui communique de la mer avec les parties profondes et brûlantes du sol. Dès lors, l'eau réduite en vapeur, ou décomposée par la chaleur intérieure du globe, se fait jour au dehors, en disloquant les couches qui pèsent sur elle. Ainsi se produiraient les tremblements de terre et les éruptions volcaniques.

Ce qui confirme cette théorie, c'est que la presque totalité des vapeurs et des gaz qui s'échappent des cratères, est composée de vapeur d'eau. La prétendue *fumée* des volcans n'est autre chose que de la vapeur d'eau, et la lave, quand elle coule au dehors et qu'elle se refroidit, laisse dégager des quantités énormes de vapeur d'eau. On est souvent surpris de voir des laves refroidies exhaler, pendant des journées entières, de l'eau en vapeur. D'après M. Ch. Sainte-Claire Deville, les quatre-vingt-dix-neuf centièmes de la *fumée* des volcans sont composés de vapeur d'eau. M. Fouqué a calculé que le cratère de l'Etna, pendant l'éruption de 1865, lançait des colonnes de vapeur d'eau qui, à l'état liquide, auraient représenté l'écoulement d'un ruisseau donnant 250 litres d'eau par seconde. Il arrive souvent que la vapeur d'eau lancée par un cratère se résout en eau liquide et retombe sous forme de pluie le long des flancs de la montagne. Ce serait donc l'eau de la mer qui, mise en communication avec l'intérieur, se répandrait au dehors à l'état de vapeurs.

Du gaz acide chlorhydrique, des chlorures, de la soude, des sels ammoniacaux, tels sont les produits qui sont lancés des cratères, ou qui tapissent leurs bords. Tous ces produits dérivent de l'eau de la mer décomposée par la chaleur; car le sel marin (chlorure de sodium) peut fournir, par sa décomposition, ce gaz chlorhydrique et ces chlorures.

Les matières qui constituent la lave ne sont autre chose,

Digitized by Google

nous l'avons déjà dit, que des roches fondues par la chaleur, ou réduites par cette chaleur à l'état pâteux. Ce sont des silicates d'alumine, de potasse ou de chaux, combinés avec beaucoup d'eau. Le fer entre aussi dans la composition des laves, et c'est le chlorure de fer qui colore en jaune les bords de beaucoup de cratères. Nous avons remarqué, pendant notre ascension au cratère du Vésuve, en 1865, que ses bords étaient teints d'une coloration rougeâtre qui nous rappelait complétement la couleur du chlorure de fer dans les laboratoires de chimie.

Ainsi, d'après la nouvelle théorie que des chimistes comme M. Sainte-Claire Deville et des géologues comme M. Daubrée soutiennent, avec preuves à l'appui, les éruptions volcaniques ne seraient que des phénomènes locaux et accidentels. D'après leurs calculs, l'eau de la mer pénétrant à une profondeur de 15 kilomètres au-dessous de la surface du sol, y trouverait une température suffisante pour que la vapeur et les gaz résultant de la décomposition de cette eau salée aient une force de 1,500 atmosphères. Cette tension serait assez énergique pour soulever les assises terrestres ou liquides qui les surmontent, et pour chasser au dehors d'immenses colonnes de vapeur d'eau et de gaz. C'est par cette pression que les laves liquides ou pâteuses pourraient s'élever au niveau du sol et couler à sa surface, mêlées à des torrents de vapeur d'eau.

Cette théorie compte aujourd'hui beaucoup de partisans. Toutefois nous restons, pour le moment du moins, fidèle à l'ancienne théorie, c'est-à-dire à l'hypothèse de la communication qui peut s'établir entre la matière liquide qui occupe l'intérieur du globe et la surface du sol. Il est, en effet, une objection à laquelle n'ont pas encore répondu les partisans de la nouvelle théorie des volcans. On se demande pourquoi la vapeur d'eau et les gaz portés à une prodigieuse température et animés d'une tension énorme, au lieu de soulever les roches qui les surmontent, et de fracturer l'écorce solide du globe, ne remonteraient pas purement et simplement vers la mer, par le même canal qui a établi la

Digitized by Google

communication entre l'intérieur de la terre et le bassin de la mer. Comment se fait-il que la vapeur se promène sous les assises du sol et les soulève en un dôme volcanique, alors qu'elle pourrait simplement, par l'effet de la pression, remonter par le même chemin que l'eau liquide a suivi pour descendre en ce point? Cette objection étant restée jusqu'à ce moment sans réponse, nous ne pouvons accorder une entière adhésion au système nouveau d'explication du phénomène des volcans fourni par la physique et la mécanique.

Nous appliquerons maintenant ces notions générales au cas particulier qui nous intéresse, c'est-à-dire au Vésuve; et nous jetterons un coup d'œil sur les principales éruptions dont ce lieu célèbre a été le théâtre, depuis la première manifestation de sa volcanicité jusqu'au moment actuel.

C'est en l'an 79 de notre ère qu'éclata subitement et sans aucun phénomène précurseur l'éruption du Vésuve, qui fut la première et la plus terrible de toutes. La science manque de détails positifs sur les circonstances qui accompagnèrent la première éruption du Vésuve. Tout ce que l'on sait, c'est qu'avant cette époque le Vésuve proprement dit n'existait pas. Il y avait à sa place une colline appelée *Somma*, sur laquelle les riches Romains avaient bâti beaucoup de maisons de plaisance. Ce fut l'éruption volcanique qui éclata soudainement sur la Somma qui forma, par l'accumulation de ses débris, le cône de tuf et de pierres ponces qui constitue le Vésuve actuel. Tout le monde sait que cette éruption fit disparaître sous les pierres et la poussière terreuse trois villes : Herculanum, Pompéi et Stabies (aujourd'hui Castellamare), ainsi que plusieurs villages de la campagne de Naples.

Comme document historique, on ne possède, sur ce fait important de l'histoire de l'Italie, que la lettre de Pline le jeune, racontant la mort de son oncle, Pline le naturaliste, lequel périt asphyxié sur le rivage de Stabies. Cette lettre de Pline le jeune a été mille fois citée et reproduite, bien qu'elle ne dise et n'apprenne absolument rien sur les cir-

Digitized by Google

constances qui présidèrent au terrible phénomène de l'an 79. Pline le jeune parle de l'éruption du Vésuve en vrai rhéteur, en homme qui n'a rien vu ou qui n'a rien su voir. Son silence nous réduit aujourd'hui à refaire, par de laborieuses inductions, l'histoire d'un fait naturel, que les témoins oculaires auraient pu et auraient bien dû nous exposer avec précision.

Les villes de Pompéi et de Stabies furent ensevelies sous une couche de petites pierres ponces lancées par le Vésuve, couche qui présente aujourd'hui cinq mètres de hauteur en moyenne, et qui fut suivie d'une couche de poussière (cendres) qui n'a guère que 7 à 8 mètres de hauteur. C'est l'accumulation de ces pierres et de ces matières pulvérulentes qui, dans l'espace de deux jours, recouvrit entièrement ces deux villes.

Quant à Herculanum, sa destruction eut une autre cause. Nous avons dit que les volcans lancent souvent des torrents de vapeurs, lesquelles se condensent et retombent en pluie. C'est ce qui arriva pour l'éruption de l'an 79. D'effroyables torrents de vapeurs d'eau sortis des entrailles du volcan retombèrent en pluie bouillante sur les flancs de la Somma, formant un véritable fleuve de boue. Herculanum, placée au pied même de la Somma, entre la montagne et la mer, se trouvait sur la route de ce fleuve épouvantable. Elle fut submergée sous ses eaux brûlantes et limoneuses. La masse énorme de pierres et de poussières volcaniques qui arrivaient, en même temps, du fond des abîmes de la montagne, composait un magma liquide, un torrent d'eau et de terre, qui noya la malheureuse ville sous une épaisseur de plus de 20 mètres de boue! Cette boue, s'étant durcie par le temps, finit par envelopper Herculanum d'une couche excessivement dure, ce qui rend son déblayement aujourd'hui extrêmement difficile.

Il faut donc bien distinguer le mode de destruction de Pompéi et de Stabies de celui d'Herculanum. Les deux premières villes furent simplement recouvertes par une chute de pierres et de poussière; la troisième fut noyée

Digitized by Google

sous un océan de boue. On s'explique maintenant comment, dans l'éruption du Vésuve de cette année, toute la campagne de Naples et les rues de cette ville ont été recouvertes d'une poussière volcanique ou de *cendres*, dont les habitants voyaient avec terreur l'épaisseur s'accroître d'un moment à l'autre. Le phénomène, heureusement, n'a pas eu d'autre suite.

L'éruption volcanique de l'an 79, qui fut si terrible, devait être suivie de beaucoup d'autres. Ces dernières présentèrent toutefois une différence essentielle quant aux produits émanant du cratère. En 79, le Vésuve n'avait donné aucune coulée de lave; tout s'était borné à des projections de pierres, de poussière et d'eau. Les laves n'ont apparu que dans les éruptions postérieures.

Les premières laves se montrèrent dans l'éruption de 1026. En 1500 se manifesta une grande éruption, qui lança des matières pulvérulentes en abondance. Le cratère resta dans un repos absolu jusqu'au 16 décembre 1631, époque à laquelle il se ralluma tout à coup. La montagne avait eu le temps de se couvrir de bois et de taillis, dans lesquels paissait le bétail. Tout cela fut soudainement lancé en l'air ou consumé. Sept torrents de lave coulant du cratère couvrirent plusieurs villages. Sur ces laves mêmes furent reconstruits les villages qui portent les noms de Torre dell' Annunziata, Torre del Greco, Resina, Portici, etc.

Depuis cette époque, il se passa rarement plus de dix années sans que le Vésuve donnât signe de vie. Le 27 février 1730, le cratère s'était peu à peu élevé par l'abondance des matières souterraines, de telle sorte que son sommet formait une plaine. Le 15 mai 1737, nouvelle éruption, avec courants de lave. Le 2 décembre 1754, le cratère lance des blocs de lave de 4 mètres de diamètre.

L'éruption de 1766 dura neuf mois, et la lave forma un grand lac de matières fondues. L'aspect du cratère était alors remarquable : il formait un cône, et de cette sorte de cheminée s'échappaient des gaz, des flammes et des sco-

Digitized by Google

ries. De la base sortaient des matières laviques en fusion. L'ambassadeur d'Angleterre, Hamilton, a publié de très-curieuses planches représentant l'état du Vésuve pendant l'éruption de 1766.

L'éruption de 1767, qui a été aussi figurée et décrite par Hamilton, fut remarquable par la grande quantité de lave qui sortit du volcan. Le Vésuve, loin de diminuer de hauteur, s'éleva, pendant cette éruption, de 185 pieds. Le 20 octobre, la lave s'ouvrit une issue à cent pas au-dessous de l'ancien cratère.

L'éruption de 1794 fut très-violente, parce qu'elle se manifesta des deux côtés de la montagne, et que les laves sortirent avec abondance par ces deux crevasses. Elles coulaient avec la fluidité de l'eau. La ville de Torre del Greco fut à peu près détruite. C'est là d'ailleurs le sort qui menace toujours cette ville, assez téméraire pour s'asseoir au pied du cône volcanique. Tous les quinze ou vingt ans, une bonne partie de la ville est brûlée ou renversée. Après l'événement, les habitants reviennent et reconstruisent les maisons, jusqu'au prochain retour d'un événement semblable.

Le 29 juillet 1799, une éruption lança à une hauteur prodigieuse des colonnes de vapeur et de gaz.

L'éruption du mois d'octobre 1822 est restée célèbre dans l'histoire du Vésuve. Des masses de laves s'écoulèrent jusqu'à la mer, par plusieurs ouvertures qui se firent le long des flancs de la montagne. L'éruption dura huit jours, et se termina par un déluge de pluie et de sables qui couvrirent toute la baie de Naples.

D'autres éruptions plus ou moins importantes ont eu lieu en 1834, 1839, 1848, 1861, 1866, 1869. L'espace ne nous permet d'entrer dans aucun détail sur les phénomènes qui ont caractérisé ces derniers événements.

Nous dirons seulement quelques mots de l'Observatoire scientifique de M. Palmieri, dont il a été plusieurs fois question dans les relations que les journaux ont publiées

Digitized by Google

de l'éruption volcanique de 1872. C'est là un juste hommage rendu au savant napolitain dont tout le monde a admiré le courage.

Nous allons peut-être scandaliser beaucoup de républicains de France et d'Italie, mais nous sommes forcé de dire que l'Observatoire du Vésuve, cette œuvre de science et de progrès, est la création d'un roi, bien plus, d'un Bourbon, bien plus encore, de ce Ferdinand II, de ce roi *Bomba* dont la réputation d'obscurantisme et de routinière ignorance est un fait vulgaire. Quoi qu'il en soit, c'est le roi de Naples Ferdinand II qui eut le mérite de fonder l'Observatoire du Vésuve, et d'appeler M. Palmieri au poste de directeur de cet établissement, sans rival au monde par son originalité et son importance.

L'édifice, extrêmement élégant et d'une régularité architecturale, s'élève sur un plateau éloigné de 2 kilomètres à peine de la base du cône du Vésuve, et à 20 kilomètres environ de Naples.

Dans la salle du premier étage se trouve, au milieu d'une rangée de thermomètres, baromètres et électromètres, le remarquable appareil imaginé par M. Palmieri, et qui, par le dérangement d'une aiguille suspendue en l'air, indique sur un cadran les mouvements, les déviations du sol et le sens de ces déviations.

On comprend qu'à 2 kilomètres de distance de la base du Vésuve les mouvements du sol, c'est-à-dire les tremblements de terre en miniature, soient fréquents. L'aiguille de l'appareil de M. Palmieri est donc presque toujours agitée. Son extrême agitation décèle l'approche des grands phénomènes volcaniques.

C'est dans ce cabinet de physique que M. Palmieri, qui est professeur de physique à l'Université de Naples, vient passer plusieurs jours de chaque semaine en temps ordinaire, et qu'il s'établit en permanence aux jours du danger. On sait avec quel courage et quelle admirable résolution il est demeuré à son poste à l'instant le plus périlleux de la dernière crise volcanique, alors que la lave, par

Digitized by Google

son rayonnement, venait brûler, à distance, les arbres qui entourent l'observatoire.

Outre les instruments dont nous venons de parler et qui constituent le fonds ordinaire d'un cabinet de météorologie, M. Palmieri a réuni une collection très-curieuse de tous les minéraux rejetés par le Vésuve. On y voit les micas, les granits, les porphyres, les basaltes, les trachytes et tous les minéraux qui semblent composer la carte d'échantillons du volcan voisin.

En Italie, l'art ne perd jamais ses droits. Dans le vestibule et dans l'observatoire se voient les bustes des savants illustres de divers pays. Archimède, J. B. Porta, Galilée, Franklin et Volta revivent dans ce temple de la science bâti au sein d'un désert.

Mais pour jouir de la véritable merveille de l'observatoire vésuvien, il faut monter sur la terrasse qui le domine. Lorsque, en 1865, en compagnie de M. Palmieri, nous contemplions le sublime spectacle de la ville de Naples et des campagnes environnantes ; quand nous portions nos regards sur le cap Misène, qui poussait au loin dans la mer sa pointe aiguë et bleuâtre, sur Pouzzoles et Baïa, ces lieux à jamais célèbres dans l'histoire et dans l'imagination des hommes, qui se miraient dans leurs lacs d'argent, nous nous disions que la science est belle, mais que la nature, le ciel, la terre et les eaux de ces régions enchantées, sont bien plus beaux encore.

Arrivons à l'éruption du mois d'avril 1872.

Cette éruption a duré six jours environ, du 24 avril au 1er mai.

Ses effets généraux ont été les suivants :

1° La montagne du Vésuve a été partagée par une fente allant du nord au sud-sud-ouest.

2° La lave, s'élevant dans cette fente, a jailli par les deux côtés au nord tout au pied du cône ; au sud, à mi-côte, en beaucoup moindre abondance.

3° Le sommet de la montagne a été abaissé et émoussé.

Digitized by Google

Une agitation des environs de la montagne qui s'était traduite par de violentes agitations des instruments de l'observatoire, avait annoncé quelques jours auparavant les phénomènes qui se préparaient. Dans la journée du 24 avril il y eut une éruption de lave par une fente qui s'était produite dans le cône et l'avait traversé de part en part; mais ce fut seulement dans la nuit du 24 au 25 que cette fente s'entr'ouvrit largement et partagea du haut en bas le cône, en donnant issue à une masse effroyable de laves. Cette large fissure se produisit sur le côté nord-ouest du cône, près de la fissure de 1858; elle se prolongeait sur l'Atrio del Cavallo jusqu'à une centaine de mètres des escarpements de la Somma. La lave n'en sortait que sur l'étendue de l'Atrio; on n'en voyait point sur le reste de la fissure. En s'échappant, elle souleva les scories anciennes de 1855, 1858, 1868 et 1871, et forma une colline d'environ 60 mètres de hauteur, qui, de loin, resssemblait à une chaîne de montagnes. De la base de cette colline, la lave sortait tranquillement, sans bruit et sans projection. Il ne se produisait sur toute l'étendue de la fissure aucun de ces cônes excentriques ou adventifs, que l'on voit toujours en pareille occasion. De là vient que la fissure est représentée par une dépression sur le cône et par une colline allongée sur le fond de la vallée de l'Atrio del Cavallo.

Cependant dans le *Fosso della Vetrana* la lave, qui avait une largeur de 800 mètres, fit successivement, et en trois points différents, de véritables éruptions, en projetant des globes de vapeur et des scories incandescentes. Ce phénomède arrivait chaque fois près des bords de la coulée, où se forment les moraines et le plus grand nombre des fumerolles. Les fumées qui s'échappaient de ces bouches passagères étaient de couleur plus foncée que celles qui se dégageaient de la lave.

La rapidité avec laquelle la lave descendit du cône dans l'*Atrio del Cavallo*, c'est-à-dire dans la vallée qui s'étend au pied du cône, occasionna de graves malheurs. Les curieux s'étaient rendus en grand nombre au pied du cône

Digitized by Google

du Vésuve, et s'étaient réunis dans cette petite vallée. La lave brûlante ou les pierres lancées par le cratère les atteignirent, tuèrent six ou huit personnes et en blessèrent un plus grand nombre. On les ramena à Naples dans un piteux état.

La coulée de lave, qui avait une largeur de près de 8000 mètres en plusieurs points, prit sa direction vers Naples, menaçant l'observatoire, qui est bâti, comme nous l'avons dit, à deux kilomètres seulement du pied du cône. Les pierres brûlantes pleuvaient sur l'observatoire, et ce ne fut que par un trait de courage héroïque que M. Palmieri et son élève, M. Diego Franco, restèrent à leur poste jusqu'à la cessation de ce redoutable phénomène.

Un géologue français, membre de l'Institut, M. de Verneuil, se trouvait, par une heureuse coïncidence, à Naples. M. de Verneuil voulut aller observer de près le phénomène. Le 29 avril il alla rejoindre, malgré le péril qu'offrait encore cette excursion, M. Palmieri, dans son observatoire, toujours gravement menacé. Là M. de Verneuil put étudier de près ce splendide phénomène, et voici la relation qu'il a adressée à l'Académie des sciences de ce qu'il a vu le 29 avril et jours suivants :

« L'abondance des pierres lancées par le Vésuve est, dit M. de Verneuil, un des caractères distinctifs de l'éruption de 1872. Aucune, depuis 1822, n'avait projeté sur les pays environnants une aussi grande quantité de cendres et de lapilli.

« C'est le lundi 29 avril, trois jours après la sortie des principales masses de lave, et cinq jours après les premiers signes de l'éruption, que ce phénomène a acquis son maximum d'intensité.

« Arrivé à Naples le dimanche 28 avril, je montai le lendemain à l'Observatoire du Vésuve. Un nuage noir enveloppait et cachait la montagne. La route de Naples à Resina était couverte d'une couche de cendres noires de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, tombées pendant la nuit. Après avoir passé Resina, et à mi-chemin de l'observatoire, je reconnus qu'aux cendres se mêlaient de nombreux lapilli, qui étaient d'abord de la dimension d'une noisette, mais qui, grossissant à mesure que

Digitized by Google

j'avançais, finirent par atteindre 5 à 6 centimètres de longueur, comme ceux que je présente ici. Ce sont des scories très-légères. Leur abondance dépendait de la direction que le vent, très-impétueux ce jour-là, imprimait à la colonne de fumée et de cendres noires qui s'élevait à une grande hauteur au-dessus du Vésuve; quand la nuée passait sur ma tête, les lapilli tombaient serrés comme la grêle. En certains points, il pouvait y avoir sur le sol de 5 à 6 centimètres de cendres et de lapilli. C'est au plus fort de cet orage de pierres que j'arrivai à l'observatoire. J'y trouvai, comme deux sentinelles à leur poste, M. Palmieri, le directeur, et son aide M. Diego Franco, qui n'avaient pas quitté la place depuis le commencement de l'éruption. Le sol de l'observatoire tremblait, et le bâtiment lui-même éprouvait une sorte de trépidation continuelle qui mettait en mouvement les thermomètres suspendus au mur, ainsi que l'eau placée dans les vases, mais qui ne menaçait en rien la solidité de l'édifice.

Du sommet de l'observatoire, et à l'abri de la grêle de lapilli qui frappaient les vitres et en cassaient quelques-unes, je pus distinguer parfaitement l'étendue de la principale coulée. Elle semblait avoir son point de départ sur la partie du grand cône qui fait face à l'Atrio del Cavallo, passait tout entière par la vallée dite *Fosso della Vetrana*, située entre l'observatoire et la Somma, puis se divisait en deux branches. La plus étendue, celle de droite, passait, non sans les endommager, entre les villages de San-Sebastiano et de Massa di Somma, et s'étendait jusqu'au hameau de Jordano, près de la Cercola. L'autre, prenant à gauche, s'arrêtait sur le Piano delle Novelle.

« Les vapeurs blanchâtres qui s'échappaient des fumerolles, abondantes surtout aux extrémités, dessinaient très-bien le contour des laves nouvelles, qui du reste ont suivi à peu près le même itinéraire que celles de 1855. La longueur du chemin qu'elles ont parcouru pouvait être de 5 kilomètres. MM. Palmieri et Diego Franco me dirent qu'elles avaient fait ce chemin en moins d'un jour. Le Fosso della Vetrana, qui a 8 à 900 mètres de large sur 1000 à 1100 de long, avait été franchi par la lave en une heure, le vendredi 26 avril, de 10^h30 à 11^h30. Pendant la journée du 27, la lave avait encore un peu de mouvement, mais le dimanche matin elle était arrêtée. J'allai ce jour-là, avec les professeurs Guiscardi et Mantovani, examiner l'extrémité de la coulée qui traversait et barrait la route de San-Sebastiano. Elle pouvait avoir 6 mètres d'épais-

Digitized by Google

seur, conservait une grande chaleur et émettait beaucoup de vapeurs, mais tout était immobile. Un jour et demi avait suffi pour l'épanchement et la consolidation de cette coulée, la plus importante qui soit sortie cette année des flancs du Vésuve. Tout cela s'est fait si vite, que le troisième jour un paysan du village de Massa di Somma a pu traverser la coulée pour venir à l'Observatoire [1].

Une autre coulée bien moins considérable s'est déversée dans la direction de Resina et, suivant sur une partie de son parcours le bord gauche de la lave de 1858 (celle du *Fosso grande*), elle s'est arrêtée près de Tirone sans atteindre Resina, ni Torre del Greco. Cette seconde coulée passe près de l'ancien sentier par lequel on montait à l'observatoire avant le rétablissement de la route carrossable. J'ai été la visiter en m'écartant à droite de ce sentier. J'y ai fait quelques pas pour voir de près une maison de paysan qui avait été préservée par trois petits arbres. La lave les avait renversés sur la maison sans les consumer, puis elle s'était détournée en s'accumulant sur les côtés et dans le jardin. Il y avait peu de traces de feu. La lave était formée de gros blocs aigus qui, poussés par derrière, devaient sur ce point avoir cheminé déjà à moitié refroidis.

« Enfin une troisième coulée se serait fait jour sur le côté du cône opposé à l'observatoire vers Bosco tre Case.

« C'est un fait digne de remarque que, depuis 15 ou 20 ans, il se fait peu d'éruptions de ce côté. Les laves semblent abandonner les pentes qui font face à Pompéi, pour se porter vers l'observatoire. En effet les coulées de 1855, 1858, 1860, 1871 et 1872 ont toutes pris cette direction, ont passé pour la plupart entre l'observatoire et la Somma par la vallée della Vetrana qu'elles ont en partie comblée. Nous calculions avec M. Palmieri que si, pendant 15 ou 20 ans encore, le Vésuve obéit aux mêmes tendances, cette vallée sera comblée, et qu'alors, en temps d'éruption, l'observatoire deviendrait un poste dangereux.

« Il était difficile, le jour où j'y suis monté, de juger du changement que la forme du volcan a éprouvé, mais le petit cône qui s'était formé à la suite de l'éruption de 1871, ne se voyait plus. Quand j'étais venu à l'observatoire huit jours

1. Il y a, sous ce rapport, des différences très-dignes d'être étudiées. La belle coulée *da Fosso grande*, en 1858, a mis plusieurs mois à se consolider. Les formes indiquent qu'elle était plus liquide que les laves de cette année.

Digitized by Google

auparavant, ce cône parasite, qui était très-actif, se dessinait comme une verrue sur la pente nord-ouest du Vésuve, à 100 ou 150 mètres au-dessous du sommet. A sa place, le 29 avril, on voyait une large fissure marquée par des fumerolles, qui s'étendait du sommet vers l'Atrio del Cavallo.

« Quand je quittai l'observatoire, le spectacle était émouvant. Au milieu de la sombre et épaisse nuée qui couronnait le Vésuve, éclatait le tonnerre, dont les coups redoublés dominaient à peine le roulement continuel et assourdissant de cette vaste fournaise. Dès le matin s'était déclarée une tempête venant de l'est qui rabattait le nuage vers nous et nous inondait de cendres, de lapilli, mêlés de quelques gouttes de pluie.

« Quant aux maux produits par l'éruption, ils sont moins grands que le supposait d'abord l'opinion publique effrayée. Le nombre des personnes surprises par la lave dans la nuit du 25 au 26 avril, entre l'observatoire et l'Atrio del Cavallo, est de 12 ou 13. Pour ce qui concerne les dommages des champs, les laves ayant suivi principalement la même route qu'en 1855 et 1854, ont fait moins de ravages que si elles avaient recouvert sur toute leur étendue un pays cultivé ; enfin si les cendres chaudes et acides ont détruit une grande partie des récoltes, c'est un mal passager, car on sait que les cendres du Vésuve, mêlées à la terre végétale, ne tardent pas à devenir très-fertiles. »

Ainsi, énorme fente de la montagne du côté du nord-est, remplissage par les laves de la *Fosse della Vetrana* au-dessus de laquelle est situé l'observatoire, et quelques bouches d'éruption se formant le long des coulées, lançant d'énormes quantités de vapeurs d'eau et surtout de pierres, tels ont été les caractères de l'éruption de 1872.

On comprend que cet immense bouleversement a dû singulièrement changer l'état de la montagne et de la région qui l'environne. Il ne sera donc pas hors de propos de faire connaître les changements que ce cataclysme a opérés. M. Guicardi, professeur à Naples, a examiné le 14 mai les environs de la montagne, et voici, d'après lui, en quel état sont ces lieux.

Il n'y a plus aujourd'hui de plateau au sommet du Vé-

Digitized by Google

suve. Les scories et lapilli ont tout égalisé, de sorte que la pente extérieure du cône adventif se fond avec celle du grand cône.

Le cratère du cône adventif est allongé à peu près du N. N. O. au S. S O. De ce dernier côté, la paroi du cratère est, en partie, celle du cône qui existait déjà. Le cratère est partagé en deux par une sorte de muraille, bien plus basse que les bords du cratère et presque dans la direction contraire à celle de son allongement; ce qui reproduit la disposition de 1850.

Le gouffre qui s'ouvre au sud est moins grand que l'autre; il est très-régulier et de ses bords se projettent des crêtes vers son milieu.

L'autre gouffre a une échancrure large et profonde, presque au nord, là où était jadis un petit cône marginal qui a disparu par suite de la dernière éruption.

La paroi Est, presque verticale, du gouffre est composée, de bas en haut, de bancs horizontaux de laves, qui alternent avec des bancs de scories; les laves y prédominent. Sur le bord, il y a des couches de cendres. Cette paroi ressemble beaucoup aux escarpements du mont Somma.

Au-dessous de l'échancrure, il y a sur le grand cône un large ravin, dont le flanc Est se montre comme une coupe faite dans le cône par un plan passant par son axe. On ne voit pas bien quelle roche existe à la base; en haut, ce sont des laves et des scories, inclinées en dehors. Les scories en forment la plus grande partie. Cette paroi est sans doute le prolongement de celle du gouffre. Le fond du ravin est une surface plane, unie, inclinée de 45 degrés à peu près; on n'y voit que des cendres. On cherche en vain l'autre flanc du ravin, car la surface qui en forme le fond va se confondre avec celle du grand cône.

Avant d'arriver à la base du ravin, on rencontre dans l'Atrio un monticule allongé, comme un toit à deux pans, dont la longueur est d'une centaine de mètres. Ses flancs sont couverts de cendres comme le fond du ravin.

Le long de la pente extérieure du petit gouffre, à partir

Digitized by Google

du bord, il y a une fissure étroite, apparemment opposée à l'échancrure de l'autre gouffre. La température y est assez élevée et la couleur jaune prédomine dans les sublimations. C'est de cette fissure que vers 3h 30m du soir, le 24 avril, une lave est sortie et, bientôt arrivée au bord du grand cône, a continué à couler le long de sa pente.

« J'ai vu cela, dit M. Guicardi, car j'étais en ce moment occupé à étudier les rochers de la Somma. Ce fut là le premier acte de la grandiose éruption qui a coûté la vie à plusieurs curieux qui, dans la nuit du 25 au 26 avril, étaient à l'entrée de l'Atrio à y voir les laves qui coulaient déjà, ou commençaient à couler, des deux côtés des *Canteroni* et par conséquent dans le *Vetrana* et sur le *Piano delle Cinetre*.

« On ne voit pas clairement d'où ces laves sont sorties, à cause des lapilli et des cendres de beaucoup d'épaisseur, mais variable suivant les lieux, qui ont tout couvert. On reconnaît les laves récentes à leur chaleur, aux sublimations seulement; mais tout porte à croire qu'elles sont sorties de l'échancrure du gouffre, de la fissure du cône qui est représentée par le ravin que j'ai déjà décrit.

« Les cendres sont blanchâtres, et, à cet égard, elles n'ont rien de commun avec les cendres noirâtres propres du Vésuve. Les laves sont d'un gris noir, des points blancs très-petits annoncent la leucite; les cristaux d'augite, vert-bouteille, y atteignent la longueur de 6 millimètres. J'en ai recueilli d'isolés dans les cendres sur la pente du cône.

« Depuis janvier 1871 jusqu'à la dernière éruption, la quantité de vapeur sortie du cratère, surtout du petit cône marginal, a été énorme.

« L'abondance des cendres, les mugissements ont caractérisé l'éruption d'avril 1872. »

Digitized by Google

7

Nouvelles sources thermales en Amérique.

Une nouvelle région de sources thermales a été découverte en Amérique. Ce qui donne à ces sources un attrait de curiosité scientifique tout particulier, c'est qu'elles se manifestent sous la même forme de jaillissement vertical que les fameux geysers d'Islande.

C'est dans l'Amérique du Nord, dans les territoires de Montana et Wyoming, que l'on trouve ce curieux phénomène naturel. Il se produit dans la partie supérieure des vallées du Yellow Stona et du Madison, affluents du Missouri.

Déjà en 1856 une exploration avait été tentée par le général Worren. Plus tard, des tentatives nouvelles d'explorations scientifiques furent arrêtées par les neiges infranchissables des Montagnes-Rocheuses.

Ce ne fut qu'en 1859 qu'une petite caravane, dirigée par MM. Cook et Tolsom, réussit à pénétrer jusqu'au cœur de cette région en passant par la vallée du Yellow Stona, et en remontant le cours de cette rivière jusqu'au lac du même nom.

Plus récemment encore, en 1871, une expédition scientifique, organisée par les soins du gouvernement, eut lieu sous la conduite de M. Hayden, géologue de l'État, et c'est alors que de celle-ci fut publié un rapport très-complet, accompagné d'excellentes cartes.

Mais le gouvernement américain a fait mieux. Prévoyant que les grandes ressources minéralogiques, thérapeutiques et autres que possède ce pays encore inoccupé, ne manqueraient pas de devenir prématurément la proie de spéculateurs avides, plus soucieux de s'enrichir promptement que de l'ex-

Digitized by Google

ploiter de la manière la plus conforme à l'intérêt général, il a proposé au Congrès des États-Unis, et celui-ci a adopté, une loi en vertu de laquelle ce territoire est déclaré domaine de l'État, et destiné à être en partie transformé en parc national.

Cette destination ne serait qu'une grande et coûteuse fantaisie gouvernementale d'un nouveau genre, si elle ne reposait sur des considérations sérieuses et principalement sur les puissantes vertus curatives de ces sources qui, jaillissant en douches colossales, pourront devenir un jour le centre d'un établissement thermal édifié sur de vastes proportions.

8

Présence du pétrole dans l'eau de Saint-Boès (Basses-Pyrénées).

M. Thoré vient de signaler la présence du pétrole dans le terrain et l'eau de Saint-Boès (Basses-Pyrénées).

Saint-Boès et ses environs sont connus depuis fort longtemps, dit M. Thoré, des géologues et des minéralogistes, à cause surtout des beaux cristaux de soufre qu'on y a trouvés à plusieurs reprises différentes, soit sur le sol, soit dans l'intérieur de la terre, ou à la suite de travaux qui avaient pour but des recherches minéralogiques ou industrielles.

Palassou, le célèbre géologue béarnais, en parle dans ses Mémoires. Rendant compte de quelques fouilles faites dans cette localité, il décrit et indique ce gisement de soufre natif. On avait remarqué aussi que le terrain était imprégné de substances bitumineuses.

Vers cette région se trouve une source, située au nord-ouest de Baigts, à une petite distance de l'ancienne route conduisant de ce village à Orthez et dans un vallon latéral, orienté nord et sud. Connue depuis longtemps

Digitized by Google

dans le pays, elle formait il y a un demi-siècle au milieu d'une prairie de nombreuses flaques d'eau d'un aspect particulier; la surface en était fortement irisée par la présence du pétrole qui suintait du sol. Ces couleurs et ces nuances changeantes, ainsi que l'odeur fortement sulfureuse qui se dégageait en cet endroit, éveillèrent l'attention du propriétaire. Il fit une fouille d'un mètre de profondeur et arriva ainsi à une couche de gravier, d'où sortait un léger filet d'eau sulfureuse et bitumineuse, débitant environ 400 litres par jour. Cette eau minérale fut reçue par un canal creusé dans un tronc d'arbre et placé horizontalement dans la couche de gravier, un petit tuyau disposé à l'extrémité de ce bassin primitif servit à la recueillir.

Une fois cette simple installation terminée, le propriétaire, désirant faire connaître et utiliser sa découverte, s'empressa d'apporter des échantillons de cette eau à plusieurs médecins d'Orthez, qui l'expérimentèrent sur divers malades et obtinrent de très-bons résultats, car la consommation alla toujours en augmentant. On était arrivé durant les dernières années, et sans avoir rien changé à l'installation première, à débiter par an de 1000 à 1500 litres pour l'usage médical.

Cette source fut vendue en 1871 et lorsque les acquéreurs entrèrent en possession, ils firent exécuter quelques travaux de recherches. Après avoir traversé des couches argileuses et calcaires, on trouva la source actuelle à 4 mètres de profondeur.

L'eau minérale sort directement d'une excavation située dans la roche calcaire; elle est limpide, fortement sulfureuse et toujours recouverte d'une couche de pétrole de 3 à 4 millimètres d'épaisseur. Sa température est de 12 degrés centigrades et son débit constant s'élève à 1500 litres par jour. Avec une source sortant ainsi immédiatement de la roche, les travaux de captage ont été très-simplifiés; on s'est borné à rétablir tout auprès du point d'émergence, et contre le roc, un bassin en ciment, d'une contenance de 100 litres environ, recouvert par des dalles. Sur l'un des côtés

Digitized by Google

de ce bassin, un robinet a été disposé pour le remplissage des bouteilles.

Bien que l'analyse chimique de cette eau n'ait pas encore été faite rigoureusement, des essais préliminaires ont fourni des données assez remarquables pour devoir être citées. Le pétrole, l'acide sulfhydrique et le fer à l'état de sulfure sont les éléments prédominants et que l'on reconnaît tout d'abord. Des mesures sulfhydrométriques, faites à la source même, ont donné le chiffre élevé de 130 milligrammes d'acide sulfhydrique libre par litre. Il est déjà évident que ces quelques résultats placent ces eaux dans une catégorie tout à fait à part et probablement exceptionnelle. De plus, l'association nouvelle du bitume, du soufre et du fer semble devoir promettre de bons résultats au point de vue des applications médicales.

La présence du pétrole dans l'eau et dans les couches des terrains environnant la source de Saint-Boès est, dit M. Thoré, un fait assez intéressant envisagé au point de vue minéralogique, mais il acquiert une tout autre importance lorsqu'on le rapproche de ce que l'on observe ailleurs.

A Dax, lors du forage d'un puits fait il y a trois ou quatre ans pour la recherche du sel gemme, les ouvriers furent surpris par un dégagement d'hydrogène carburé, gaz qui accompagne presque toujours le pétrole dans ces gisements, et sert même à reconnaître sa présence (l'ophite ainsi que le sel gemme se trouvent aux environs).

Les terrains tertiaires de Bastennes sont fortement imprégnés de bitume et ont été l'objet d'une exploitation aujourd'hui abandonnée.

A Castagnède, petit village situé non loin des salines d'Oraas et près des grands affleurements ophitiques de Caresse et de Saint-Pée-de-Léren, des recherches furent faites, il y a quelque temps, pour l'exploitation du gypse, et abandonnées ensuite à cause du dégagement considérable de vapeurs hydrocarburées qui gênaient les ouvriers et rendaient en outre l'exploitation dangereuse par suite de la facilité

Digitized by Google

avec laquelle ces vapeurs s'enflamment au contact de l'air et d'un corps en ignition.

Du bitume se trouve en petit noyau dans le calcaire compacte gris noirâtre formant le monticule contre lequel est adossé le village de Cassaber situé à l'ouest du grand massif ophitique de Caresse; ce calcaire appartient au terrain crétacé inférieur.

Le rapprochement et la comparaison de ces observations semblent indiquer, ajoute M. Thoré, dans le département des Basses-Pyrénées et entre la base et les étages moyens du terrain crétacé, une imprégnation de pétrole considérable, due probablement à l'action ignée ou éruptive de l'ophite. De plus, cette origine serait tout à fait semblable à ce que l'on observe ailleurs, car la plupart des gisements de pétrole qui font la richesse des pays où ils se trouvent, sont en relation évidente avec des roches d'origine ignée que l'on considère comme étant la cause principale de la formation ou, du moins, de l'apparition de cette huile minérale.

Il serait donc possible qu'à l'aide de recherches convenablement dirigées, et en suivant surtout avec soin les indications fournies par la stratigraphie géologique du département, on arrivât à trouver quelques nappes de pétrole susceptibles d'être exploitées.

9

La génération spontanée à l'Académie des sciences. — MM. Trécul et Frémy, défenseurs de l'hétérogénie; MM. Pasteur et Balard, adversaires de cette doctrine. — État de la question.

Il y a huit ans, l'Académie des sciences de Paris eut à s'occuper de la question de la génération spontanée, question discutée depuis des siècles, toujours résolue négativement, mais qui a cette singulière destinée de revivre sans cesse, et comme Antée, qui reprenait ses forces en touchant

Digitized by Google

le sol, de se relever à chacune de ses défaites, et de retrouver bientôt une énergie nouvelle pour recommencer la lutte. En 1864, c'était M. Pouchet, le célèbre naturaliste de Rouen, qui a été enlevé à la science en 1872, qui avait soulevé cette discussion, et ses opinions trouvèrent alors peu d'écho dans l'Académie. A la suite d'une longue série de communications de M. Pouchet et de ses adhérents, un rapport fut fait à l'Académie des sciences, et ce rapport condamnait ouvertement la doctrine de la génération spontanée. En 1872 cette théorie a trouvé des partisans au sein du docte aréopage, dans deux membres de l'Institut, MM. Trécul et Frémy, l'un botaniste, spécialement versé dans l'emploi du microscope, l'autre chimiste, à qui les questions de la vie, considérée au point de vue expérimental, sont depuis longtemps familières. La doctrine de la génération spontanée a donc fait de véritables conquêtes; elle a trouvé des prosélytes sérieux dans le monde scientifique officiel, ce qui ne veut pas dire qu'elle soit pour cela plus acceptable ni plus logique.

C'est par un mémoire intitulé : *Réflexions concernant l'hétérogénie, suggérées par les expériences et les opinions de quelques observateurs contemporains*, lu à l'Académie le 15 janvier 1872, que M. Trécul a commencé l'attaque. Dans ce mémoire, M. Trécul rassemblait quelques faits plus ou moins nouveaux à l'appui de la théorie de la génération spontanée.

Mais, avant d'aller plus loin, faisons connaître exactement le problème posé, précisons bien l'objet de cette discussion générale.

Qu'entend-on par génération spontanée, ou par *hétérogénie*, comme l'appelle M. Pouchet? Les partisans de cette théorie veulent que des êtres, animaux ou plantes, appartenant toutefois aux rangs inférieurs de l'animalité ou de la végétation, puissent naître sans parents, sans germes producteurs. Ils veulent que, dans les opérations de la fermentation ou de la putréfaction (qui n'est qu'une variété de fermentation), des êtres nouveaux puissent pren-

Digitized by Google

dre naissance aux dépens de la matière, qui effectuerait ainsi seule et d'elle-même cette production d'êtres organisés. Les adversaires de cette théorie, s'appuyant sur l'axiome célèbre et indiscutable de Harvey, *omne vivum ex ovo* (*tout ce qui est vivant est sorti d'un œuf*), posent ce principe qu'aucun être, animal ou plante, ne peut venir au monde sans des parents ou des germes.

Ils font remarquer que cette loi est universelle pour les animaux et les plantes dont la génération est bien connue parce qu'ils appartiennent aux ordres supérieurs, et que si la même loi présente quelques doutes, laisse planer quelque obscurité quand on s'adresse aux animaux les plus infimes et aux plantes les plus rudimentaires, cette exception n'est qu'apparente et doit pouvoir s'expliquer par une étude approfondie des milieux dans lesquels s'opère la naissance de ces êtres ambigus. Ce n'est, en effet, que dans le monde des infiniment petits, dans les moisissures végétales, petits champignons qui ne sont visibles qu'au microscope, ou dans d'imperceptibles animalcules que l'on peut mettre en doute le grand principe de Harvey. Il est donc bien présumable que c'est tout simplement la difficulté d'observer la naissance et le développement de ces petits êtres qui cause seule la difficulté où nous sommes d'expliquer leur production par les lois communes de la génération.

Voilà la question posée. Voyons maintenant comment elle s'est présentée à l'Académie, dans la discussion nouvelle inaugurée en janvier 1872, et qui devait être plusieurs fois reprise pendant cette même année devant l'Académie.

M. Trécul, avons-nous dit, est venu reprendre la question de l'hétérogénie qui dormait depuis huit ans, et, dans un mémoire lu à l'Académie des sciences le 15 janvier 1872, il a exposé quelques faits à l'appui de cette théorie.

M. Balard, membre de l'Institut, est l'auteur responsable du rapport auquel nous faisions allusion tout à l'heure.

Digitized by Google

Il ne pouvait donc laisser sans réponse cette doctrine condamnée par un jugement académique.

M. Balard a rappelé que M. Pasteur est parvenu à renfermer des matières fermentescibles dans des ballons contenant de l'air qui avait été rougi au feu, et que les matières conservées dans cet air calciné n'avaient jamais subi de fermentation. Dans cette expérience, toutes les conditions ordinaires de la génération spontanée sont réunies; mais comme l'air avec lequel les matières étaient en contact avait été rougi au feu, ce qui avait détruit les germes organiques, véritable cause de la production des êtres nouveaux, la liqueur s'était conservée sans laisser paraître aucune production organisée.

Une autre expérience de M. Pasteur est plus probante encore. On avait fait à M. Pasteur une objection contre son expérience fondamentale. On lui avait dit : « Dans le but de détruire les êtres vivants qu'il peut contenir, vous introduisez dans vos ballons de l'air chauffé au rouge. Mais qui vous assure que, par cette haute température, abstraction faite de la mort des germes que vous voulez tuer, vous n'avez pas modifié une des conditions encore inconnues de nous et de vous-même, et qui est peut-être indispensable pour que l'air reste apte à développer la vie? Et quand vous opérez avec des vases fermés à la lampe, n'empêchez-vous pas un renouvellement de l'air, qui est peut-être indispensable à la vie? »

C'est pour répondre à ces deux objections que M. Pasteur fit une expérience que l'on laisse, dit avec raison M. Balard, beaucoup trop dans l'ombre aujourd'hui, car elle est entièrement décisive. M. Pasteur prend une décoction organique contenant des matières albuminoïdes, et qui se serait remplie de bactéries si on l'avait laissée au contact de l'air. Après l'avoir soumise à l'ébullition dans le ballon où il l'a introduite, et qu'il a eu le soin d'effiler après cette introduction, il ne ferme pas l'effilure à la lampe, mais il la contourne de manière que son ouverture soit dirigée en bas.

Digitized by Google

L'appareil, ainsi disposé, constitue une espèce de gros thermomètre à air. Quand la température s'élève, il sort de l'air du ballon ; il y rentre de l'air ordinaire par suite du froid. Les variations de température entre le jour et la la nuit établissent donc une circulation d'air constante à l'intérieur de ce tube.

Les matières albuminoïdes que les partisans de l'hétérogénie croient produire directement et sans l'intervention d'un germe, les bactéries, etc., existent dans le ballon ; il y entre de l'air qui n'a été altéré en aucune manière, et pourtant la vie ne s'y développe pas, et la liqueur albuminoïde conserve sa limpidité parfaite.

Mais si l'on place le ballon de manière à rendre son col vertical, et que l'on casse sa pointe, dès le lendemain des êtres organiques commencent à y paraître.

En présence de ces faits, il est impossible, dit M. Balard, de ne pas conclure avec M. Pasteur que, si l'air contribue à développer la vie, ce n'est pas par des éléments gazeux, car ils ont pénétré librement dans le ballon, mais par quelque chose qui n'est pas gazeux et qui tombe verticalement de l'air dans les liquides.

M. Pasteur affirmait que si ces matières tenues en suspension dans l'air par leur ténuité ne pénètrent pas dans le ballon par le tube effilé, c'est qu'à raison des sinuosités de ce tube et de l'humidité qui recouvre constamment sa surface intérieure, ces matières non gazeuses avaient été retenues par leur adhésion à ses parois. Cette déduction semblait bien légitime ; la commission de l'Académie voulut pourtant la vérifier par l'expérience directe. Elle soumit un des vases disposés comme il vient d'être dit, à une forte agitation, de manière que quelques gouttes du liquide fermentescible allassent mouiller quelques points de l'intérieur du tube effilé. Dès le lendemain, on voyait des filaments qui, s'irradiant de ce point, indiquaient que la vie s'y était développée.

Ainsi, soit que la matière tombe dans le vase, apportée par l'air, ou que le liquide aille, pour ainsi dire, prendre

Digitized by Google

cette matière dans le tube où elle a dû se déposer, les êtres nouveaux se forment dès que le liquide et cette matière sont en présence.

Quelle est cette matière qui provoque la production des êtres nouveaux? M. Pasteur a trouvé le moyen de la recueillir, et, par conséquent, de l'étudier et d'en reconnaître la nature.

Il fait passer un certain volume d'air sur du coton-poudre; puis, quand le coton-poudre a absorbé et retenu dans sa substance les corps étrangers que l'air tenait en suspension, il dissout le coton-poudre dans l'éther. Cette substance disparaît dans le liquide éthéré, tandis que les corps étrangers ne s'y dissolvent pas. Or, en examinant les corps restés indissous, on reconnaît qu'ils sont organisés: ce sont les germes, les œufs, qui, mis en contact avec le liquide, auraient déterminé la naissance des bactéries.

Un élève de M. Pasteur, M. Duclaux, examinant au microscope un des corps étrangers retenus par le coton-poudre, dans l'expérience que nous venons de décrire, a vu que ce corps, placé dans une dissolution de sucre, s'amplifie, se développe au dépens de la liqueur sucrée, et donne naissance à des filaments dont le grand nombre et le prompt développement attestent la grande vitalité des spores contenus dans l'air.

Ces diverses expériences sont probantes au plus haut degré; elles prennent, pour ainsi dire, sur le fait les germes contenus dans l'air; elles montrent que c'est uniquement par la chute dans la liqueur fermentescible des œufs, des germes des plantes ou des animaux inférieurs ou des plantes cryptogamiques, qu'il faut expliquer la prétendue génération spontanée.

Le rapport fait, en 1864, à l'Académie des sciences par MM. Flourens, Dumas, Milne Edwards, Brongniart et Balard, concluait dans ce sens. M. Balard, avec grande raison, a rappelé l'existence de ce rapport, et dit qu'il ne fallait pas faire aussi bon marché d'un document aussi essentiel dans la question, et qu'avant d'entamer aucune

Digitized by Google

autre discussion, il faudrait reconnaître la vérité de faits si bien constatés.

Un membre de l'Académie qui n'a pas fait partie de la commission de 1864, mais qui figure au nombre des adversaires les plus convaincus de la génération spontanée, M. Émile Blanchard, est venu appuyer les vues de M. Balard. Il a montré combien peu il est utile de réveiller une question qui doit paraître à tous les naturalistes sérieux définitivement jugée.

On s'étonne, dit M. Blanchard, d'entendre encore aujourd'hui contester que les œufs ou les germes d'une multitude d'organismes inférieurs soient contenus dans l'air et mêlés aux poussières dont cet air est chargé. Les expériences les plus simples mettent ce fait en évidence. Il y a deux cents ans que l'inventeur de la micrographie, Leeuwenhoeck, a reconnu et démontré ce fait.

Leeuwenhoeck, poursuivant, vers l'année 1675, ses recherches sur les êtres microscopiques, constata que l'eau de pluie qui commence à tomber contient presque toujours des animalcules ; cette eau a entraîné les poussières circulant dans l'atmosphère. Au contraire, l'eau de pluie qui tombe pendant un certain temps n'offre aucun organisme vivant : l'air a été lavé. « De l'eau provenant de la fonte de la neige et préservée de toute atteinte de l'air extérieur, dit encore Leeuwenhoeck, ne contient pas un seul animalcule, et ce n'est qu'après une exposition à l'air durant plusieurs jours qu'on y découvre des infusoires. »

Ces faits sont déjà bien concluants.

Voici, ajoute M. Blanchard, une expérience ou plutôt une observation résultant du hasard, et qui prouve avec la plus entière évidence la présence dans l'air des corpuscules germinateurs qui produisent la vie dans les liquides organiques quand ils viennent accidentellement à y tomber.

Deux bocaux d'égale dimension, et renfermant à peu près la même quantité d'eau et les mêmes débris de plantes aquatiques, avaient été fermés par un couvercle de papier et placés sur un balcon. Le vent emporte l'un des

Digitized by Google

deux couvercles qu'on ne remplace point. Après quelques jours, on examine le contenu des deux vases : dans le vase encore fermé par un morceau de papier, c'est à peine s'il y a quelques infusoires ; dans le vase demeuré ouvert fourmillent des êtres organisés de divers genres. Le rôle de l'abri imparfait n'est-il pas ici évident? l'effet de la chute des poussières absolument certain ? L'expérience est à la portée de toute personne qui possède un microscope.

On demande, ajoute M. Blanchard, pourquoi les germes tombant dans l'eau pure n'y produisent pas des êtres vivants. La réponse est bien simple : c'est que des êtres organisés ne peuvent se développer que dans les milieux où ils trouvent des éléments de nutrition. L'eau pure ne renferme aucun élément propre à la nourriture et au développement de ces êtres ; ils ne peuvent donc y prendre naissance. Les expérimentateurs qui préparent différentes décoctions organiques, réalisent les milieux qui seuls sont propres à l'entretien de la vie chez ces êtres particuliers. Et selon la décoction que l'on emploie, on voit naître des espèces organiques différentes. La vie n'est possible pour les êtres organisés que dans les milieux qui leur sont propres.

M. Trécul n'avait apporté aucun fait vraiment nouveau, aucune considération entièrement inédite à l'appui de ses vues. Il en a été autrement de M. Frémy. Dans la séance du 15 janvier 1872, M. Frémy avait posé à M. Pasteur une question qui avait paru embarrassante pour les personnes peu au courant de la question. Laissant de côté la fermentation par la levûre de bière, M. Frémy s'était attaqué à la fermentation du sucre contenu dans le raisin.

Voici comment s'était exprimé M. Frémy, prenant la parole après M. Pasteur :

« On sait qu'un suc de raisin filtré avec soin, et parfaitement clair, entre en fermentation lorsqu'il est exposé à l'air et donne naissance à une quantité considérable de grains de levûre. M. Pasteur explique la production du ferment alcoolique dans

Digitized by Google

cette circonstance en disant que les grains de levûre sont produits par les germes de levûre qui existent dans l'air et qui tombent dans le suc du raisin. Ainsi, M. Pasteur admet que l'air atmosphérique contient en si grande quantité des germes de levûre, que, dans toutes les localités, et probablement à toutes les hauteurs, au moment où un suc de fruit est exposé à l'air, il y tombe un germe de levûre qui le fait fermenter... Quant à moi, ajoute M. Frémy, je soutiens que l'air n'apporte pas de germes de levûre dans un suc végétal fermentescible, et que c'est la matière albumineuse du suc végétal qui, au contact de l'air, se transforme en levûre. »

M. Frémy semblait mettre son adversaire au défi de signaler le véritable ferment du jus de raisin. M. Pasteur a relevé ce défi, et il a donné de la difficulté proposée la solution la plus élégante et la plus concluante que l'on puisse désirer.

Il a rappelé une expérience déjà faite par lui, en 1862, et qui prouve parfaitement que l'air, lorsqu'il provoque la fermentation du jus de raisin, agit par un véritable ferment qu'il porte avec lui.

M. Pasteur prend du jus de raisin parfaitement exempt de toute autre substance étrangère, et qu'il obtient en écrasant des grains de raisin, et il le met en présence de l'air exempt de tout germe organique. A cet effet, il place le jus de raisin dans un des appareils dont nous avons donné la description, et qui consiste en un flacon portant un tube deux fois recourbé et se terminant en une pointe effilée, laquelle donne accès à l'air. Or jamais, dans ce cas, la fermentation alcoolique ne s'établit dans le jus de raisin ainsi conservé dans l'air exempt de germes.

Cette expérience répond à toutes les objections de M. Frémy. La théorie que ce chimiste donne de la production du ferment est, en effet, la suivante: M. Frémy pense que les ferments sont des agents que l'organisme crée selon ses besoins, tantôt pour modifier les corps comme l'amidon, tantôt pour détruire des sucs ou des tissus organiques. « Les ferments organisés sont, dit M. Frémy,

Digitized by Google

my, de véritables cellules qui se produisent directement sous l'influence de l'organisme même, comme toutes les cellules organisées, comme le pollen, comme les grains aleuriques, etc., sans dériver de germes atmosphériques, et cependant leur développement exige, comme celui de la levûre, le concours de l'air. »

M. Frémy, conformément à cette théorie, attribue la fermentation alcoolique du jus de raisin à la transformation en levûre, sans aucune intervention d'un ferment extérieur, d'une partie des éléments albuminoïdes qui existent dans le jus de raisin. Cette transformation se fait *spontanément*, *directement*, en vertu d'une propriété de ces substances.

Il est évident que cette manière de concevoir la fermentation alcoolique ne peut être défendue après l'expérience de M. Pasteur que nous venons de citer. Dans cette expérience, le jus de raisin pur et l'air sont en présence. Il y a dans le liquide tous les éléments albuminoïdes qui seraient nécessaires, selon M. Frémy, pour provoquer la fermentation du sucre, et cependant cette fermentation ne s'établit pas. M. Pasteur a mis sous les yeux de l'Académie des vases qui contenaient du jus de raisin depuis 1863. Aucune trace de fermentation n'y apparaît. Mais vient-on, en agitant ces vases ou en les ouvrant, à mettre le liquide en présence de l'air ordinaire, la fermentation s'établit aussitôt. On ne peut donc mettre en doute que ce soit l'air qui apporte au jus de raisin le principe qui provoque sa fermentation, c'est-à-dire le ferment.

Pendant assez longtemps M. Pasteur a eu de la peine à reconnaître que le ferment du jus de raisin est un être particulier, différent du ferment de la bière, c'est-à-dire de la *levûre;* mais il a fini par arriver à cette dernière vérité. Il a réussi à recueillir, sur la pellicule d'un grain de raisin, le germe organisé qui constitue le ferment, il a pu placer ce grain dans du jus de raisin, sous le microscope, puis le voir s'organiser et devenir de la levûre alcoolique.

Aujourd'hui M. Pasteur, après avoir longtemps cherché

Digitized by Google

à atteindre ce résultat décisif, est en état de prouver que la levûre alcoolique, telle qu'elle existe dans le jus de raisin, diffère absolument de la levûre de bière, et que dans une cuve de moût de raisin en fermentation il n'existe pas une seule cellule de levûre de bière. M. Pasteur peut établir :

1° Que le germe de la levûre du raisin est le germe du *mycoderma vini* ;

2° Que la levûre du raisin diffère de la levûre de bière proprement dite, à tel point qu'il n'y a pas une seule cellule de levûre de bière dans la cuve de vendange ;

3° Que le germe du *mycoderma vini* est un des plus répandus dans l'atmosphère, particulièrement au printemps et dans l'été. Ce mycoderme a deux modes de vie essentiellement distincts : *moisissure*, il s'empare de l'oxygène de l'air, le fait servir à l'assimilation des matériaux de sa nutrition et le rend à l'état d'acide carbonique ; *ferment*, il se développe à l'abri de l'air et devient la levûre alcoolique du raisin.

Cette même expérience si frappante que M. Pasteur a faite sur le jus de raisin, il l'a répétée avec le sang et avec l'urine, les liquides les plus altérables de l'économie animale, et toujours le résultat a été le même. M. Pasteur, dans une séance de l'Académie des sciences (22 janvier), a mis sous les yeux des assistants des flacons contenant du sang et de l'urine en présence de l'air privé de germes atmosphériques. Ces liquides, qui remontaient à l'année 1863, sont encore inaltérés.

Après une réponse aussi péremptoire, on devait peut-être considérer la question comme vidée ; on pouvait croire ce procès scientifique définitivement jugé. Cependant il n'en a pas été ainsi. Il est toujours permis, dans les sciences, de faire appel d'un arrêt de condamnation. Et ajoutons que cette singulière ténacité, qui est le propre des doctrines scientifiques, a ses bons côtés, ses avantages, qu'il faut reconnaître. Cette persistance des savants dans leurs vues amène de nouveaux travaux, de nouvelles recherches expérimentales, et la science gagne toujours à

Digitized by Google

cette poursuite opiniâtre d'une idée. Louons, en conséquence, M. Frémy, au lieu de le blâmer, d'avoir présenté un mémoire complet sur les ferments, mémoire dans lequel il a produit des arguments nouveaux, mais qui toutefois n'avaient, selon nous, aucun caractère devant entraîner l'opinion des savants, et qu'il refusait d'ailleurs de soumettre au contrôle d'une commission académique.

La discussion sur la génération spontanée a été reprise devant l'Académie des sciences en octobre et novembre 1872. Nous ne nous engagerons pas dans l'analyse de cette nouvelle phase, qui a toujours présenté le même caractère : faits prétendus démonstratifs apportés par M. Frémy à l'appui de sa thèse, et refus de cet académicien de soumettre ces mêmes faits au contrôle d'une commission académique; enfin persistance victorieuse de MM. Pasteur, Balard et Dumas dans leurs démonstrations à l'encontre de l'hétérogénie.

10

Nouvelles recherches sur la respiration des poissons.

M. Gréhant a fait sur le mode de respiration des poissons des expériences qui contredisent, ou plutôt qui renversent les principes posés dans les traités de physiologie, principes qui sont empruntés aux expériences classiques de Humboldt et Provençal. Ces anciens observateurs étaient arrivés à ce résultat extraordinaire, que chez les poissons la respiration consiste en une absorption d'oxygène et d'azote, mais sans aucune production d'acide carbonique. Or on sait que chez l'homme et les animaux l'expiration emporte au dehors un volume d'acide carbonique à peu près égal au volume de l'oxygène de l'air qui est absorbé pendant l'inspiration.

C'est en faisant simplement bouillir l'eau dans laquelle

Digitized by Google

les poissons avaient respiré plusieurs heures, en recueillant et analysant les gaz dégagés de l'eau par l'ébullition, que Provençal et de Humboldt avaient opéré. M. Gréhant, en perfectionnant le mode d'extraction des gaz de l'eau dans laquelle les poissons ont séjourné, est arrivé à reconnaître l'erreur de ces expérimentateurs. M. Gréhant fait usage, pour extraire les gaz de l'eau, d'un appareil dans lequel il produit le vide. Dans de telles conditions, les gaz contenus dans l'eau se dégagent en totalité, surtout si l'on a la précaution d'ajouter un acide dans l'appareil à extraction, afin de détruire la combinaison de l'acide carbonique avec la chaux qui s'est formée au sein de l'eau. L'extraction complète de l'acide carbonique libre et combiné est nécessaire, si l'on veut déterminer exactement la quantité de ce gaz qui est produite par la respiration des poissons.

En opérant ainsi, en analysant les gaz extraits de l'eau qui a servi à la respiration des poissons, et en comparant ce résultat avec la composition des gaz extraits par le même moyen de l'eau de Seine pure, M. Gréhant a trouvé que deux tanches ont absorbé 5 centigrammes d'oxygène et exhalé à peu près le même volume d'acide carbonique pour chaque litre d'eau, ce qui met en évidence l'erreur dans laquelle étaient tombés de Humboldt et Provençal.

M. Gréhant a reconnu, dans une autre expérience, qu'une tanche privée de sa vessie natatoire a absorbé tout l'oxygène contenu dans l'eau, et exhalé un volume d'acide carbonique supérieur encore au volume d'oxygène absorbé.

M. Gréhant a fait une dernière expérience très-curieuse, qui prouve que les poissons sont capables d'enlever à l'eau dans laquelle on les place, la totalité de l'oxygène qui s'y trouve dissous. Il a même reconnu que ces êtres aquatiques jouissent de la propriété d'enlever l'oxygène qui se trouve déjà combiné aux globules du sang. La description de cette dernière expérience exigerait des détails dans lesquels nous ne saurions entrer ici.

Digitized by Google

11

Sur la chaleur absorbée pendant l'incubation ; expériences de M. Moitessier, permettant de conclure à la transformation de la chaleur en force vitale.

M. Moitessier, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, a fait, en 1872, des expériences très-intéressantes pour rechercher ce que devient la chaleur, naturelle ou artificielle, qui sert au développement de l'œuf des animaux.

Un œuf fécondé ne donne naissance à un être vivant qu'à la condition d'être maintenu, pendant un certain temps, à une température déterminée. Quel est le rôle de la chaleur pendant l'incubation? Que devient le calorique que l'on fournit à l'œuf et que l'on entretient pendant un certain temps? Est-il absorbé et ne se transforme-t-il pas en quelque agent qui provoque la vie? La chaleur en s'accumulant ne se transforme-t-elle pas directement en force vitale? Voilà des questions bien intéressantes à aborder.

M. Moitessier les a traitées par l'expérience, et il nous semble qu'il est parvenu à cette conclusion, que la chaleur que l'on communique naturellement ou artificiellement à un œuf fécondé est absorbée dans la substance de cet œuf, qu'elle y disparaît, et que, par conséquent, elle doit s'y transformer. M. Moitessier ne dit pas en quel agent doit se faire cette transformation. Nous croyons, nous, que l'on peut déclarer que cette chaleur s'est transformée en force vitale.

Quelle que soit d'ailleurs l'opinion que l'on adopte sur les conséquences à tirer des expériences de M. Moitessier, ces expériences sont très-intéressantes en elles-mêmes, et voici en quoi elles consistent :

La méthode employée par M. Moitessier est fondée sur la comparaison de la vitesse de refroidissement d'œufs fé-

Digitized by Google

condés et d'œufs non fécondés, portés à la même température initiale.

L'appareil dont M. Moitessier fait usage est une petite couveuse, d'une forme particulière. C'est un vase cylindrique contenant deux à trois litres d'eau, dont la température est maintenue constante, à 41 degrés environ, par une lampe à gaz, alimentée par un régulateur. Au milieu de la masse d'eau, se trouve un second vase rempli d'air, qui renferme les œufs. Ce vase, complétement entouré d'eau, porte une tubulure destinée à recevoir un thermomètre. Une enveloppe protége le tout contre les causes extérieures de refroidissement. Enfin, deux thermomètres, dont l'un est plongé dans l'eau de l'étuve, l'autre dans le compartiment inférieur, complètent l'appareil. Ces thermomètres sont observés avec une lunette, et doivent être assez sensibles pour permettre l'évaluation d'un dixième de degré.

La couveuse qui a servi aux recherches de M. Moitessier contenait trois œufs, placés verticalement au-dessus les uns des autres. C'est dans l'espace compris entre les trois œufs qu'est placé le thermomètre inférieur.

Les œufs sont introduits dans l'appareil, préalablement porté à la température convenable, et, au bout de quelques heures, les deux thermomètres indiquent des températures stationnaires et identiques. On éteint alors la lampe à gaz, et l'on observe, de minute en minute, la marche descendante des deux thermomètres.

Or l'on remarque ainsi que le refroidissement suit une marche fort différente, selon que la couveuse contient des œufs fécondés ou non fécondés. Le refroidissement des œufs non fécondés suit une marche très-régulière. Au contraire, les œufs fécondés se refroidissent plus lentement et d'une manière très-irrégulière. On dirait que la chaleur est arrêtée, retenue, absorbée par le travail vital qui s'opère à l'intérieur de l'œuf. Les résultats des observations de température comparative, cités par l'auteur dans son mémoire, ne laissent aucun doute à cet égard.

Digitized by Google

Ces résultats ont été d'ailleurs, nous dit M. Moitessier, soumis à de nombreux contrôles. Répétée un grand nombre de fois, à diverses époques de l'incubation, l'expérience a toujours conduit à des résultats analogues. De plus, si l'on tue, par un refroidissement prolongé ou par un échauffement exagéré, les trois œufs qui ont fourni une courbe irrégulière de température, on obtient invariablement, en les soumettant de nouveau à l'expérience, une courbe régulière de refroidissement.

Comme dernière vérification, M. Moitessier a cru devoir recourir à la détermination de la chaleur spécifique des œufs morts et des œufs vivants : il résultait, en effet, des expériences de M. Moitessier qu'un œuf fécondé se comporte, pendant qu'il se refroidit, comme s'il possédait une chaleur spécifique plus faible que celle d'un œuf non fécondé.

Malgré les incertitudes qui doivent nécessairement entacher des déterminations de cette nature, M. Moitessier a procédé à la détermination de la chaleur spécifique des œufs fécondés et non fécondés, et il a trouvé, pour la chaleur spécifique de l'œuf non fécondé, le chiffre de 0,725 (en opérant par la méthode des mélanges et pour des températures comprises entre 41° et 15°), tandis que le chiffre de la chaleur spécifique de l'œuf fécondé était, après seulement sept jours d'incubation, de 0,667.

Tout cela établit avec une grande probabilité de la chaleur que l'œuf exige pour le développement du germe, demeure en grande partie à l'intérieur de ce corps. Qu'y devient-elle? On peut conclure, selon nous, que cette chaleur se transforme en force vitale. Ainsi la théorie de la transformation mutuelle des forces, cette grande conquête de la physique contemporaine, trouverait une application imprévue; elle s'étendrait à la force de la vie. De même que la chaleur se transforme en mouvement dans nos machines, elle se tranformerait en force vitale dans les germes animaux.

M. Moitessier annonce qu'il va se livrer sur le même

Digitized by Google

sujet à de nouvelles recherches, fondées sur une autre méthode d'expérimentation. Nous ne saurions trop l'engager à poursuivre ce genre d'études, qui promet les plus intéressantes révélations à la physiologie et à la philosophie naturelle.

12

L'exploration des fonds de la mer et ses avantages pour l'histoire naturelle.

L'exploration des fonds de la mer est une des entreprises les plus utiles dont notre siècle puisse se vanter. Il y a trente ans, on connaissait à peine ce qui vit dans les grandes profondeurs de l'Océan. Aujourd'hui, des expéditions spéciales ont été entreprises par plusieurs nations maritimes, et l'importance des résultats de ces recherches frappe maintenant tous les yeux.

Ce sont les Américains qui ont les premiers commencé les grands sondages, dans un but scientifique. La découverte de la *sonde de Brooke*, faite aux États-Unis, vers 1855, permit, pour la première fois, de pénétrer les mystères du fond de l'Océan, et tout aussitôt on s'empressa d'appliquer cet appareil à une étude qui devait rendre les plus grands services au bien-être des peuples. Nous voulons parler de la grande série des sondages qui fut effectuée, de 1853 à 1857, sur le trajet projeté du câble transatlantique. C'est à cette exploration préalable du fond de l'Atlantique, sur tout le parcours sous-marin entre le Nouveau-Monde et l'Irlande, que la télégraphie transocéanique a dû sa brillante réussite.

Commencée d'une manière aussi remarquable, la campagne des sondages de la marine américaine eut une suite tout aussi importante. Depuis 1867, les États-Unis font procéder à des sondages annuels le long du trajet du *Gulf-Stream*, sous la direction du naturaliste Louis Agassiz, et l'histoire naturelle de la mer s'est enrichie, grâce à

Digitized by Google

cette exploration attentive des bas-fonds, des faits les plus importants.

C'est par ces campagnes d'exploration et de sondages que l'on a appris, d'abord la différence des espèces animales qui vivent à la surface de la mer ou au fond des eaux, ensuite la persistance de la vie animale dans ces noirs abîmes, plus tard l'existence actuelle de mollusques qui rattachent les espèces anciennes aux espèces du terrain crétacé et du terrain jurassique, et tout récemment l'existence, à l'état vivant, au fond de la mer, de crustacés que l'on n'avait connus jusqu'à ce jour qu'à l'état fossile. Tels sont les *trilobites*, que M. Louis Agassiz a trouvés, à la date du 12 février 1872, à 40 lieues à l'est du cap Frio, à une profondeur de 45 brasses. Les mêmes recherches ont beaucoup ajouté à la connaissance des polypes. Enfin, en faisant connaître la constitution géologique des écueils de la Floride et du golfe du Mexique, qui ne sont autre chose que des rochers à l'état *oolithique*, on a pris, pour ainsi dire, sur le fait la formation oolithique.

En Angleterre, le monde savant a bien vite senti l'importance de cette question et les conséquences de pareilles recherches sur la science théorique et pratique. La Société royale de Londres avait commencé d'organiser des croisières pour les sondages du fond de l'Océan. Bientôt le gouvernement se mit à la tête de cette entreprise, et en ce moment des flottilles spéciales appliquent aux côtes de la Grande-Bretagne ce système qui a tant fait d'honneur aux Américains. Les journaux anglais ont publié récemment le rapport du directeur scientifique de cette expédition.

Après les Américains et les Anglais, les Russes et les Scandinaves ont pris part à cette croisade scientifique en faveur des progrès des sciences naturelles. Ils se sont toutefois toujours bornés aux eaux et côtes des parages peu profonds et n'ont jamais atteint 2000 mètres. Or les sondages de la marine anglaise ont dépassé 4500 mètres, et les Américains (sous les îles Bermudes) ont fait descendre la sonde jusqu'à 8 kilomètres.

Digitized by Google

Quelle part notre nation a-t-elle prise à cette campagne utile? C'est ce qu'a voulu établir M. Périer, ce savant officier de marine qui s'est consacré tout entier, depuis quelques années, à la propagation de cette entreprise.

Dans une lettre adressée à l'Association française pour l'avancement des sciences, pendant sa session à Bordeaux, M. Périer fait connaître les faits suivants.

En 1867, quelques amis des sciences, frappés de la lacune que présentaient les opérations poursuivies en Amérique, étonnés de voir que les navigateurs et les savants russes, scandinaves et anglais, se fussent bornés presque exclusivement à l'étude de la flore ou de la faune des eaux peu profondes, avaient conçu l'idée d'un plan d'ensemble, réunissant les systèmes isolés, les complétant l'un par l'autre, leur donnant de l'extension, et restituant à l'étude du fond des mers sa véritable signification. Les germes de cette pensée furent aussitôt soumis, dit M. Périer, à plusieurs sommités scientifiques de nationalités diverses, pendant qu'une revue intitulée les *Fonds de la mer* exposait, dès le mois d'avril 1867, les premiers fruits de deux années d'observations préparatoires.

La France a donc le droit de revendiquer sa part de la nouvelle voie ouverte aux progrès des sciences naturelles par l'étude des profondeurs des mers. Il y aurait une grande injustice à oublier que sa marine a de tout temps largement contribué à la progagation des sciences naturelles. Quelle immense quantité de matériaux ne recueillerait-on pas, dit M. Périer, si chaque officier, chaque marin, se rappelant une déclaration faite naguère par l'Académie des sciences de Paris, exécutait consciencieusement, à chaque voyage, *un seul sondage en mer profonde*, et adressait à la mère patrie les échantillons quels qu'ils soient, ramenés par le suif du plomb ou la drague.

Certes, une expédition bien conduite et poussée au large, au cap Finistère, au cap de Bonne-Espérance, reliant les Açores, Madère, les Canaries, les îles du cap Vert, Fernando-Po, l'Ascension, Saint-Hélène, serait la digne rivale

Digitized by Google

de l'exploration du Gulf-Stream; mais sans cette dépense, que le moment présent interdit aux ressources de notre marine, il est encore possible de lutter, au point de vue scientifique, contre l'Europe et l'Amérique. « Que tout marin, dit M. Périer, seconde les travaux déjà commencés en France, que chacun prenne à cœur le modeste et facile programme tant de fois rappelé dans les *Fonds de la mer*, et l'initiative individuelle aura bientôt élevé sans frais un monument que les puissances étrangères n'édifieront qu'avec des flottes et des millions. »

En 1870, deux de nos naturalistes, MM. Fischer et de Folin, ont procédé à des explorations de l'Océan sur un point peu éloigné de notre littoral, la *fosse du cap Breton*, qui présente, sur un espace resserré, une profondeur considérable et qui peut être dragué sans trop de difficultés à une grande profondeur.

On a fait, en 1871, une nouvelle campagne de dragage en opérant sur trente-deux points et à des profondeurs qui allaient jusqu'à 220 brasses.

MM. Fischer et de Folin ont fait connaître à l'Académie des sciences les résultats de leurs observations sur les espèces animales recueillies à ces grandes profondeurs. Ne pouvant entrer dans l'énumération des espèces animales citées dans le mémoire des auteurs, nous ferons connaître seulement les résultats généraux de leurs études.

Disons donc que les dragages opérés à de petites profondeurs, c'est-à-dire de 24 à 35 brasses, donnent toujours les mêmes mollusques, crustacés et annélides, qui constituent une faune uniforme propre à cette profondeur.

De 40 à 90 brasses, la faune change d'aspect, par suite de l'apparition d'espèces propres à ces profondeurs, et surtout par l'existence de groupes zoologiques différents, dont MM. Fischer et de Folin donnent l'énumération précise.

A 120 brasses, les animaux sont plus rares; ils vivent dans la vase et le sable. Ce sont des mollusques, des bryozoaires.

Digitized by Google

A 220 brasses, sur des fonds vaseux, on recueille encore des zoophytes, mollusques et annélides.

En résumé, dans les deux campagnes de 1870 et 1871, la fosse du cap Breton a été explorée, disent les auteurs, sur quarante-six points différents et à des profondeurs de 24 à 25 brasses. Le peu d'étendue de cette fosse sous-marine semblait la désigner pour des recherches de ce genre, car nulle part on ne trouverait une aussi grande variété de profondeurs dans un espace limité.

Par l'analyse des résultats de ces dragages, on a reconnu qu'il existe trois zones profondes bien distinctes, savoir :

De 24 à 40 brasses. — Cette zone est désignée par les naturalistes anglais sous le nom de *zone des corallines;* les mollusques, les crustacés, les bryozoaires et les hydrozoaires y sont très-abondants.

De 40 à 100 brasses. — Zone profonde des coraux pour les naturalistes anglais. Là se développent, dans la fosse du cap Breton, les polypiers, les gorgones et les brachiopodes.

De 100 à 250 brasses. — Les auteurs appellent cette zone *zone à Bryosopsis*, parce que cet échinoderme la caractérise avec quelques mollusques.

Ces trois divisions sont bien tranchées dans la fosse du cap Breton. Si l'on y ajoute la zone littorale et la zone des *Laminaires*, on arrive à constater l'existence de zinq zones de profondeur.

Au delà de 250 brasses commence la *faune des Abysses*, que les dragages n'ont pas atteinte et qu'il faudrait aller chercher au large dans le golfe de Gascogne.

Ce genre d'explorations et les études des naturalistes, qui en sont la conséquence, ont une très-grande importance, et il est à désirer qu'une entreprise aussi bien commencée se continue avec le double appui qu'elle a reçu jusqu'à ce jour, de l'administration de la marine et du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Digitized by Google

13

Une révolution dans l'architecture des hirondelles.

Spallanzani a dit, en parlant des hirondelles : « La structure des nids des oiseaux est un point intéressant de leur histoire; chaque espèce construit le sien sur un modèle qui lui est propre, qui ne change jamais et se perpétue de siècle en siècle. »

Cette opinion doit se modifier aujourd'hui. Pouchet, le savant directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, était convaincu que l'hirondelle de fenêtre a grandement perfectionné la construction de ses nids depuis le commencement de notre siècle. Il a comparé des nids fraîchement recueillis avec ceux qu'il avait autrefois enlevés sur de vieux monuments, et qui se trouvent conservés au Muséum de Rouen depuis environ quarante ans, puis avec les dessins et les descriptions des naturalistes d'un autre temps.

Les changements étaient considérables. « Je pus constater, dit Pouchet, que les architectes d'aujourd'hui ont notablement changé le mode de construction de leurs pères, et qu'en ce moment il s'accomplit une grande révolution dans les travaux de cette espèce animale. »

Pouchet voulut en avoir le cœur net. Une lunette à la main, il alla scruter les rochers des environs et les vieux monuments. Parmi les nids suspendus aux arceaux du portail des églises, quelques-uns offraient encore l'ancienne structure. Étaient-ce de vieilles habitations, restaurées par des héritiers économes, ou bien des demeures récemment construites par des architectes arriérés? De place en place, il y avait des nids de forme moderne, d'un aspect confortable, qui trahissait l'aisance et le goût éclairé des habitants. Dans les rues percées depuis peu de temps, les nids étaient tous bâtis sur le nouveau modèle, mais il

Digitized by Google

est probable qu'ailleurs il y avait encore des retardataires fidèles aux antiques errements.

Le nouveau modèle est plus spacieux, plus commode, plus confortable que l'ancien. Le luxe et le progrès pénétreraient-ils chez les animaux?

14

Le poisson-épée.

Le *poisson-épée*, ou *poisson-ruban*, est le nom vulgaire par lequel on désigne les poissons très-longs et très-minces, au corps étroit et comprimé. Le gymnètre-épée (*gymnetra gladius*), tel est le nom scientifique de l'espèce la mieux connue de ces poissons.

Les *gymnètres* arrivent rarement entre les mains des naturalistes. Se rompant sous le moindre effort, ils n'y parviennent même presque toujours que plus ou moins incomplets et mutilés.

C'est donc avec satisfaction que l'on reçut au laboratoire de la Faculté des sciences de Montpellier le corps d'un gymnètre de grande taille, qui avait été ramassé mort sur la place de Palavas, petite commune située à 6 kilomètres de Montpellier, à l'embouchure du Lez. M. Jourdain, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Montpellier, a soumis à une étude anatomique très-attentive ce *poisson-épée*, et il a adressé à l'Académie des sciences le résultat de ses dissections.

Des représentants du genre gymnètre existent dans la Méditerranée; d'autres ont été signalés de loin en loin dans les mers du Nord; mais, dans l'état actuel de la science, il est impossible de savoir s'il y a identité spécifique entre les divers spécimens étudiés par les naturalistes.

Le *Gymnestrus gladius* examiné par M. Jourdain avait

Digitized by Google

3m,40 de long. La tête, depuis l'extrémité du museau jusqu'à l'union de l'occipital avec la première vertèbre dorsale, mesurait 0m,14. Les téguments possèdent un pigment argenté des plus brillants, qui doit rendre ce poisson d'une admirable beauté quand il est vivant. La peau est semée de mouchetures grisâtres et chatoyantes.

Nous renvoyons au mémoire original de M. Jourdain pour la description des particularités anatomiques et physiologiques propres au *poisson-épée* de la Méditerranée.

13

La part du tigre.

On a fait en 1872 le compte des créatures humaines que les animaux féroces ont dévorées dans les Indes pendant les années 1868, 1869 et 1870. Ce chiffre s'élève à 38 218 personnes. Sur ce nombre effrayant de victimes, on en compte 25 664 qui ont succombé à la morsure des serpents venimeux. Les autres ont été presque toutes dévorées par les tigres. 12 554 individus en trois ans (4184 par an): de pareils chiffres indiquent le nombre et la féroce hardiesse des tigres.

En effet, dans certaines contrées de l'Inde, ces terribles animaux ont dépeuplé des villages entiers. Ils enlèvent des hommes en plein jour sur les routes fréquentées. Là où s'élevaient des villages riches et populeux, on ne trouve plus que des ruines. Ailleurs, les cultures deviennent impossibles et les habitants n'échappent aux griffes du tigre que pour mourir de misère et de faim.

Digitized by Google

16

Influence du froid de l'hiver sur la germination des graines.

M. Duclaux a fait, en 1871, cette observation intéressante, que le froid de l'hiver est indispensable pour que les œufs des vers à soie arrivent à l'éclosion. Quand cette influence ne s'est pas exercée, l'éclosion se fait mal et donne de mauvais produits. Comment le froid agit-il dans cette circonstance? C'est ce qu'il est assez difficile d'expliquer. Et pourtant, voici que des observations toutes semblables viennent d'être faites par le même savant sur des graines végétales.

M. Duclaux a recueilli des graines de belle-de-nuit et de volubilis à leur maturité et avant qu'elles eussent éprouvé l'action des nuits froides. Il en a fait trois lots. L'un a été conservé dans une chambre constamment chauffée à une température voisine de 15 degrés. Les deux autres ont été exposés, l'un pendant un mois, l'autre pendant deux mois, dans une glacière, à une température voisine de 3 degrés. Puis, le 10 novembre, on a semé dans les mêmes conditions des graines de chacun de ces lots dans des pots qui ont été ensuite conservés côte à côte dans une chambre chauffée. La germination a commencé le 25 janvier. Or, sur les six graines de belles de nuit refroidies pendant deux mois, cinq ont germé; sur six graines refroidies pendant un mois, trois ont germé. Quant aux graines non refroidies, aucune n'a germé. Sur douze graines de volubilis refroidies pendant deux mois, aucune n'a germé; sur douze graines refroidies pendant un mois, deux ont germé. Et quant aux graines non refroidies, aucune n'a germé.

Il y a donc, dit l'auteur, une véritable influence du froid de l'hiver sur la germination des graines végétales, et cette influence est suffisante, dans certains cas, pour assurer

Digitized by Google

l'éclosion, absolument comme pour les œufs de vers à soie. Mais est-elle également nécessaire?

Le mode de conservation le plus usuel des graines semble protester contre cette idée. Les graines conservées tout l'hiver dans une chambre chauffée, n'en éclosent pas moins à leur heure, quand elles sont semées en temps opportun, et tout se passe comme si elles avaient surtout besoin pour cela d'une variation de température, cette variation pouvant du reste se produire indifféremment de zéro aux températures ordinaires, ou de celles-ci à la chaleur habituelle des journées de printemps. Mais, même dans ces conditions, les graines germent plus ou moins bien.

Quelle peut être l'influence du froid sur leur germination plus ou moins complète? C'est ce que l'auteur se propose de rechercher.

17

Arbre nouveau de la famille des ormes découvert dans la Mongolie.

Parmi les objets nouveaux appartenant à l'histoire naturelle qu'a rapportés de la Chine et du Tibet un savant missionnaire, le P. David, figure un arbre de la famille des ormes (Ulmacées) non encore décrit.

M. J. E. Planchon, qui a étudié cet arbre, nouveau venu dans notre Europe, a adressé à l'Académie des sciences une énumération sommaire de ses caractères botaniques.

Découvert dans la Mongolie orientale par l'abbé David, cet arbre, d'après le savant missionnaire, est appelé par les Chinois d'un nom qui signifie *orme épineux*. M. Hance l'a déjà décrit d'après les échantillons de M. David, sous le nom de *Planera Davidii*. La dénomination vulgaire des Chinois et la dénomination scientifique proposée par M. Hance traduisent le caractère mixte de ce type, qui se tient presque à distance égale des ormes à fruits en samare entourés d'une aile circulaire, et des *zelkova* (planera

Digitized by Google

de l'ancien monde) dont le fruit est dépourvu d'ailes. Chez l'*orme épineux*, le fruit présente sur un côté une loge en forme de virgule ou de cornue renversée ; l'autre côté constitue une aile unilatérale répondant à la moitié de l'aile circulaire des ormes. Ainsi se justifie le nom d'*hemiptelea* (demi-orme) que propose M. Planchon pour ce nouveau genre, auquel il conserve le nom spécifique de *Davidii*, consacré par M. Hance au P. David, ce missionnaire instruit et zélé qui, explorant le Tibet chinois, a enrichi l'histoire naturelle de tant d'observations originales.

Les épines de ce nouvel orme proviennent, dit M. Planchon, de l'avortement de certains rameaux. Tantôt grêles et cylindriques, d'autres fois fortes, robustes, légèrement renflées en fuseau, elles peuvent dépasser en longueur les rameaux à fleurs qui se groupent à leur aisselle ou sur leurs côtés ; parfois on en voit, sur le même point, deux de dimension très-inégale ; d'autres fois, elles manquent absolument. En tout cas, le caractère épineux est tout à fait insolite dans la tribu des Ulmacées et justifie suffisamment l'établissement du genre nouveau que M. Planchon propose de créer dans ce groupe naturel, d'après le type rapporté de la Chine par l'abbé David.

18

Le cundurango.

On s'occupe, en Angleterre et en Amérique, d'un agent thérapeutique nouveau, le cundurango, substance végétale à laquelle on attribue une action thérapeutique très-puissante. L'Académie des sciences a reçu communication d'un mémoire sur le cundurango, étudié au point de vue exclusivement botanique, par un naturaliste de la Colombie, M. Triana.

D'après M. Triana, le cundurango est une espèce du groupe des Conolobées de la zone tropicale américaine

Digitized by Google

il appartient à la famille des *Asclépiadées* et au genre *Macroscepis*.

Les indigènes de l'État de l'Équateur considèrent quelques Conolobées comme des poisons, et c'est par suite de cette croyance qu'on serait arrivé à découvrir leur action thérapeutique. On rapporte qu'une Indienne de Loxa, qui connaissait les effets meurtriers attribués au cundurango et voulait se défaire de son mari, lui administra une infusion de cette plante. Mais, loin de causer sa mort, elle le guérit d'une affection dont il souffrait depuis longtemps. C'est cette histoire, devenue légendaire, qui suggéra au docteur Eguiguren, médecin et frère du gouverneur de la province de Loxa, l'idée d'essayer le cundurango dans des affections diverses. Ces essais eurent un plein succès. Plus tard, le gouverneur lui-même, appelé à Quito par ses fonctions politiques, fut témoin des bons effets de la même substance administrée à plusieurs malades. Le président de l'Équateur, don Gabriel-Garcia Moreno, informé de ces guérisons, notamment de celles qui s'étaient produites dans les hôpitaux de la ville, crut de son devoir de donner à ces faits la plus grande publicité, afin d'attirer sur cette découverte l'attention des gouvernements de l'Europe et de l'Amérique.

En conséquence, on distribua en Europe des tiges du cundurango, et l'on en fit parvenir par voie diplomatique aux gouvernements amis, avec prière de les soumettre à l'étude des médecins, des botanistes et des chimistes.

M. Triana, naturaliste américain, dont le nom est bien connu en Europe, se trouvait en Angleterre quand le gouvernement anglais reçut et transmit à l'établissement botanique de Keew des échantillons de cundurango, avec la prière de déterminer le véritable rang de ce végétal dans les cadres botaniques. C'est pour répondre à ce désir que M. Triana a composé le travail scientifique dont nous avons fait connaître plus haut le résultat sommaire.

Le cundurango a la même patrie d'origine que les quinquinas. C'est ce qui explique l'enthousiasme que les

Digitized by Google

Américains témoignent en faveur de ce nouvel agent médicamenteux. Disons toutefois que les résultats que l'on a obtenus en Angleterre de l'administration de cette tige végétale ont mal répondu aux espérances conçues de l'autre côté de l'Atlantique. Cet insuccès a arrêté fort à propos les élans du charlatanisme médical qui tendaient à exagérer singulièrement les vertus de la nouvelle écorce américaine. Quoi qu'il en arrive, nous avons cru devoir signaler ici, à titre de nouveauté scientifique, l'Asclépiadée de l'Équateur.

Digitized by Google

VOYAGES SCIENTIFIQUES

1

Exploration de l'île de Madagascar et faune de cette île.

L'île de Madagascar était encore peu connue au point de vue de l'histoire naturelle. M. Alfred Grandidier, un de nos jeunes voyageurs les plus aptes à ce genre d'études difficiles, et à qui l'on doit de belles et nombreuses découvertes par ses voyages dans l'Inde et les deux Amériques, a consacré plusieurs années à l'exploration de cette île, sous le rapport géologique, botanique et zoologique. Les résultats de ses nombreuses observations seront développés dans un ouvrage que prépare M. Grandidier.

En attendant la publication de ce volume, l'auteur a fait connaître le résumé suivant de ses observations, qui a été communiqué à l'Académie des sciences par M. Blanchard.

L'île de Madagascar, dit l'auteur, se divise en deux régions bien distinctes : la région nord et est, où la configuration du sol est très-tourmentée et où les éruptions granitiques jouent un rôle important; et la région sud-ouest, qui, relativement plate, est formée principalement par des terrains secondaires et présente une bande étroite de terrains nummulitiques. Il n'y a point de chaîne de montagnes qui partagerait l'île en deux parties égales, comme le supposent les cartes géographiques publiées jusqu'ici et qui sont fondées sur des récits infidèles. Les eaux sont inégalement réparties. Les

Digitized by Google

rivières qui arrosent la région orientale sont petites, mais nombreuses, et leur cours ne dépasse guère 50 à 60 milles; les fleuves qui déversent à la côte ouest ont, au contraire, une centaine de lieues de longueur, mais il y en a peu. Il en résulte que la côte de l'est, malgré un sol ingrat, a de belles rivières et une population assez dense, tandis que la région de l'ouest est peu fertile et n'est guère habitée que le long des rivières. L'île est peu boisée; à une faible distance de la côte on rencontre une ligne étroite, mais non interrompue, de forêts qui forment une ceinture au centre de laquelle il n'y a que désolation et aridité. La masse centrale de montagnes granitiques est de la plus grande stérilité, à l'exception des valiées formées par les anciens lacs ou marais, qu'ont comblés les détritus des montagnes voisines. Le voyageur marche souvent quatre ou cinq journées de suite dans cette région sans trouver un seul hameau, et ce n'est que de loin en loin qu'il y aperçoit quelques arbres suspendus au bord d'un précipice; ailleurs, pas un arbuste, pas une plante, si ce n'est le chétif gazon qui est assez rustique pour croître dans une terre argileuse, dure comme le granit. Comme on le sait depuis longtemps, les animaux qui peuplent Madagascar diffèrent beaucoup de ceux du continent adjacent et semblent appartenir à un centre de création spéciale. Beaucoup de ces espèces sont bien connues des naturalistes, mais M. Grandidier est parvenu à en découvrir plus de cinquante espèces qui sont complétement nouvelles pour la science, et les fouilles qu'il a fait exécuter dans quelques localités lui ont permis de constater qu'à une époque plus ou moins reculée cette île renfermait certains quadrupèdes très-analogues à ceux qui habitent aujourd'hui divers points de la côte occidentale de l'Afrique. Ainsi, il a trouvé des ossements d'un petit hippopotame, qui ressemble beaucoup à l'espèce qui est propre à *Liberia*. Des tortues terrestres, de taille gigantesque, étaient contemporaines de ces mammifères et ont laissé également leurs ossements dans les dépôts d'alluvion explorés par M. Grandidier.

Digitized by Google

Nous ajouterons que les recherches de ce voyageur ont permis de compléter divers points de l'histoire anatomique de l'Épiornys, oiseau dont les œufs énormes ont une capacité de plus de 6 litres et correspondent en volume à plus de 140 œufs de poule. Cette espèce a déjà fourni les matériaux de plusieurs mémoires intéressants, présentés à l'Académie par MM. Grandidier et Alphonse-Milne Edwards.

Près du littoral, le climat de l'île est en général très-insalubre, et dans l'intérieur des terres, où la fièvre n'est pas à craindre, les habitants sont en général mal disposés pour les étrangers. Dans le sud et dans l'ouest de l'île, où les tribus sont indépendantes des Ovas et où la guerre civile est incessante, notre explorateur avait tout à craindre de la rapacité des indigènes, qui, depuis des siècles, croupissent dans la misère et dans l'ignorance la plus profonde. M. Grandidier n'a pas échappé au pillage chez les Mahafales, où les observations astronomiques dont il s'occupait, pour déterminer la position géographique des points où il s'arrêtait, le faisaient accuser de sorcellerie. Dans les parties de l'île qui ne sont pas soumises aux Ovas, la sorcellerie est punie de mort, et l'on considère comme sorcier quiconque se distingue d'autrui par ses paroles ou par ses actions. Plusieurs fois M. Grandidier a dû se défendre en *kabar* (assemblée publique) contre des imputations de cet ordre, et il lui a fallu non moins de prudence que de présence d'esprit pour ne pas être victime de son amour de la science.

2

Résultat scientifique de l'expédition allemande envoyée au pôle Nord en 1869-1870.

M. Ch. Grad a publié la notice suivante, qui fait connaître avec beaucoup d'exactitude les résultats de l'expédition organisée en 1869 en Allemagne, sous l'inspiration de Petermann.

« Lorsque l'ardent mais infortuné promoteur de l'expédition

Digitized by Google

française au pôle Nord, M. Gustave Lambert, tomba, dit M. Grad, le 10 janvier 1871 sous les remparts de Paris, emporté par le feu prussien, la seconde expédition envoyée par l'Allemagne à la découverte du pôle était de retour depuis plusieurs mois sans avoir atteint le but de sa mission. On sait comment cette expédition fut organisée à l'aide d'une souscription publique ouverte à l'initiative du Dr Petermann, l'éminent directeur de l'Institut géographique de Gotha. Partie de Brême, le 2 juin 1869, avec deux navires placés sous le commandement du capitaine Koldewey, qui avait déjà fait en 1868 une reconnaissance préliminaire dans l'océan Glacial, cette expédition devait passer son premier hiver sur la côte orientale du Groenland pour se diriger vers le pôle l'année suivante. Elle était abondamment pourvue de provisions et d'instruments, avec un personnel qui représentait toutes les branches de la science. Elle atteignit bien les parages du Groenland oriental du côté de l'île Sabine, où elle s'installa pour l'hiver, Malheureusement un de ces vaisseaux périt dans les glaces dès le mois de décembre et son équipage se sauva avec beaucoup de peine dans les établissements ou les missions du Groenland méridional. Pour comble de calamités, la machine du navire à vapeur qui restait subit un accident à la suite duquel toute tentative pour aller plus au nord devint impossible. Il fallut donc se contenter de l'exploration des parages voisins du lieu d'hivernage pour reprendre ensuite le chemin de l'Allemagne, où l'expédition rentra le 11 septembre 1870, après une absence de seize mois.

« Si cette expédition n'a pu atteindre le pôle, elle a pu faire néanmoins d'importantes découvertes, et elle a produit de nombreux résultats pour l'histoire naturelle et la physique du globe. Nous citerons tout d'abord une série continue d'observations aréométriques faites par MM. Borgen et Copeland, sur la recommandation expresse du Dr Petermann, pour son travail sur les mers du Nord et l'océan Atlantique. Ces recherches ont surtout donné d'intéressants résultats au milieu des glaces. Pendant l'été de 1870, l'eau indiqua à la surface de la mer, à l'intérieur des baies et même à une assez grande distance du rivage, une faible densité, par suite de l'énorme volume d'eau fourni par les torrents issus des glaciers. La densité croissait avec la profondeur d'une manière très-rapide d'abord, puis selon une progression plus régulière. On a en même temps étudié les relations de la densité avec la température, mais la température du maxi-

Digitized by Google

mum de densité ne devait être déterminée qu'au retour en Allemagne.

« Les observations astronomiques se sont surtout rapportées à la détermination des lieux où l'expédition a pris terre. La position géographique du point d'hivernage a été fixée notamment par un grand nombre de distances zénithales et par l'observation de l'éclipse solaire du 7 août 1869, au moyen de de culminations lunaires et d'occultations de différentes étoiles. Un calcul préliminaire donne pour cette position :

Latitude = 74° 32′ 20″ nord,
Longitude = 18° 49′ ouest de Greenwich.

résultat concordant avec celui obtenu pour le même point, quarante-sept ans auparavant, par le général Sabine.

« Pendant toute la durée de l'hivernage, du mois d'octobre au mois de mai, les membres de l'expédition ont fait des observations météorologiques régulières, d'heure en heure, sur deux baromètres et trois thermomètres. Durant le reste de la campagne, les observations furent seulement bihoraires. « La température moyenne pour le port du lieu d'hivernage fut de —11° centigrades, la plus basse de — 40°. Pendant l'hiver, surtout en avril, régnèrent de furieuses tempêtes de neige venues du Nord, tourmentes d'une violence inconnue en Europe. Un anémomètre de Robinson fut détruit par une de ces tourmentes qui avait une vitesse de 118 kilomètres à l'heure; l'instrument cependant avait servi à mesurer les vents les plus violents en Europe. Pendant les coups de vents les plus forts, le mercure d'un baromètre à cuvette de Fortin s'abaissait par moments de 5 millimètres. »

« Après la construction de l'observatoire, les voyageurs s'occupèrent aussi d'une série d'observations magnétiques. A partir du 21 décembre 1869 on détermina tous les quinze jours les variations pendant vingt-quatre heures consécutives, afin d'en déduire la correction des observations diurnes de la déclinaison pendant l'intervalle. Les officiers et l'un des matelots prêtèrent leur concours à MM. Borgen et Copeland pour ces recherches. Pour la détermination de l'inclinaison ces messieurs s'étaient munis d'une boussole d'inclinaison à induction. Aucun instrument ne donne aussi bien cette indication. Quant à l'intensité du magnétisme terrestre, on la fixa, pendant l'été de 1870, par des observations faites avec le plus grand soin. Nous nous bornerons à indiquer ici l'inclinaison et la déclinai-

Digitized by Google

son du port où *la Germania* passa l'hiver. L'inclinaison fut de 79° 50 ; la déclinaison de 45° 0′.

« Le 11 septembre 1869, l'expédition vit une première aurore polaire. Ce remarquable phénomène, que la commission française du nord étudia en 1839 dans le nord de la Laponie, devint aussi l'objet d'observations nombreuses, gênées malheureusement par la fréquence des tempêtes. « L'apparition commençait le plus souvent par un arc lumineux qui s'élevait dans la direction du sud-est à différentes hauteurs au-dessus de l'horizon. De cette région s'étendaient des rayons et des faisceaux lumineux irréguliers, contournés en spirales, convergeant vers un point dans le voisinage du zénith. Nous eûmes plusieurs fois l'occasion de bien déterminer ce point de convergence. Sa hauteur au-dessus de l'horizon, comme on s'y attendait d'ailleurs, correspondait exactement avec l'inclinaison magnétique et son azimut avec la déclinaison. On n'observa qu'une seule fois de fortes oscillations de l'aiguille de déclinaison en rapport avec une aurore polaire : de fortes oscillations (de plusieurs degrés) se manifestèrent une seconde fois par un temps couvert. Très-souvent cependant l'aiguille aimantée parut très-agitée pendant de belles aurores. Au spectroscope on voyait une raie bien claire d'un vert jaunâtre, dont la position relativement à la raie D du sodium fut déterminée après plusieurs essais infructueux. Cette raie se trouve entre *b* et D... Lors du retour, nous observâmes au voisinage des îles Shetland une aurore polaire qui ressemblait parfaitement à celle observée sur l'île Sabine et qui possédait un point de convergence étendu. »

« Les instructions de l'expédition lui avaient aussi prescrit de faire une reconnaissance relativement à la mesure d'un arc de méridien qui pourrait être effectuée plus tard dans ces contrées. Une triangulation attentive fut entreprise dans ce but et exécutée au printemps, du mois de mai au mois de juillet. Le mauvais état des neiges permit seulement d'embrasser un arc de 40 minutes. On ne put mesurer de même que les angles de 16 stations sur 17 qui avaient d'abord été choisies. Néanmoins l'expérience montra que l'exécution d'un travail définitif ne trouverait pas des obstacles extraordinaires. Le temps serait surtout favorable en été, à cause de la transparence de l'atmosphère et du calme qui accompagne les temps couverts.

« L'étude des glaciers a été confiée au lieutenant Julius Payer, un jeune et brillant officier de l'armée autrichienne, bien

Digitized by Google

connu déjà par ses ascensions et ses belles études sur les Alpes du Tyrol. Une observation sur le mouvement d'un glacier de la côte du Groenland indiqua à M. Payer une vitesse de 120 à 150 millimètres par jour. Cette vitesse varie selon les saisons et selon les points observés. Au glacier d'Aletsch, en Suisse, j'ai constaté avec mon ami M. Dupré, sur la ligne du mouvement maximum, une vitesse ou un déplacement journalier de 505 millimètres à une distance de 15 kilomètres de l'extrémité inférieure du glacier, de 392 millimètres à la distance de 3 kilomètres, de 264 millimètres à la distance de 2 kilomètres, d'après des observations faites avec le théodolite pendant les mois d'août et de septembre 1869. Sur le littoral il n'y avait généralement que des glaciers de petite dimension ; mais ceux qui débouchaient à l'intérieur des bras de mer étaient souvent énormes, de 40 à 50 kilomètres de longueur. L'expédition allemande vit seulement l'extrémité de ces grands glaciers ; mais, pendant le même été de 1870, M. Nordenskjald, un des promoteurs des expéditions suédoises aux Spitzbergen, fit une course de plusieurs jours sur les grands glaciers du Groenland occidental. Quant à la limite des neiges persistantes, M. Payer fait remarquer la difficulté de lui assigner une hauteur précise, et il se borne à fixer la limite inférieure des névés ou de la neige grenue, en partie transformée à une hauteur de 1000 à 1200 mètres au-dessus de la mer dans le Groenland. Le savant voyageur trouva complétement libre de neige le versant sud d'un pic de 2100 mètres d'altitude dont il fit l'ascension. Quant aux glaciers du Groenland, ils se trouvent en voie de décroissance rapide depuis un certain nombre d'années, de même que dans les Alpes. Il y a des surfaces de roches polies et des moraines de récente formation à grande distance des glaciers.

« Outre l'étude des glaciers, M. Payer s'occupa de la topographie de la côte orientale du Groenland, qu'il releva au moyen du théodolite et d'un réseau trigonométrique dont les sommets furent fixés par des pyramides de pierres. Il détermina un grand nombre de hauteurs soit avec le théodolite, soit avec le baromètre à mercure et l'anéroïde. D'après notre propre expérience, l'anéroïde ne donne pas de résultats bien précis, et nous rappellerons notamment qu'un instrument d'une construction très-soignée placé par M. Dollfus-Ausset au col de Saint-Théodule, dans les Alpes, présenta dans ses indications une différence de 11 millimètres avec le baromètre à mercure dans l'intervalle de juillet 1865 à juillet 1866.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, la carte de M. Payer, très-détaillée, donnera avec le tracé du littoral la disposition des montagnes et des glaciers de l'intérieur. Le sommet le plus élevé dont on ait fixé la hauteur s'élève à 14 000 pieds au-dessus de la mer, et se trouve au tiers de la distance de la côte occidentale à la côte orientale du Groenland. Selon M. Payer, le Groenland, au lieu de former une terre unique, se composerait, au contraire, d'un groupe d'îles. Les îles, séparées par des bras de mer profonds ou de longs détroits, varient beaucoup dans leur étendue. Les formations géologiques dominantes consistent en roches cristallines, surtout des syénites gneissiques, souvent traversées par des filons de basalte. Sur la lisière littorale les lignites tertiaires sont assez fréquents. L'expédition a fait de riches collections géologiques parmi lesquelles nous citerons notamment un grand nombre de végétaux fossiles.

« Le Dr Pantoch, en même temps qu'il était chargé comme médecin de l'état sanitaire de l'expédition, devait s'occuper aussi de zoologie et de botanique. L'état des voyageurs fut excellent. « Tout le monde se porte bien, dit le rapport adressé lors du retour au comité de patronage, tout le monde se porte à merveille. Les membres de l'expédition se sont montrés parfaitement capables de supporter les fatigues qu'ils ont eu à endurer. » Approvisionnements et dispositions hygiéniques se sont trouvés excellents. Sauf quelques blessures accidentelles, aucun cas de maladie ne se présenta. L'hivernage ne causa à personne la moindre indisposition. Toutefois il faut observer à ce sujet que la chasse, toujours très-fructueuse, fournit plus de 5000 livres de viande fraîche.

« Malgré de nombreuses difficultés sur la côte, les recherches zoologiques, botaniques, ethnologiques ont donné de bons résultats. Comme l'expédition passa les quatre saisons dans ces parages, ses observations et ses travaux permettent de donner une représentation fidèle de la vie animale et végétale au Groenland. La végétation différait beaucoup selon les localités : chétive et rare sur tel point, elle devenait abondante et variée sur tel autre. Les explorateurs allemands ont vu des prairies, ils ont trouvé des papillons, des mouches, celles-ci si nombreuses par moments qu'elles devenaient insupportables. Très-fréquents aussi, les rennes se montraient souvent par troupeaux de cinquante individus et même plus. Mais la rencontre la plus inattendue fut celle des bœufs musqués, réunis par groupes de 10 à 16 individus. Parmi les autres mammifères, nous citerons encore l'hermine et le lemming, des troupeaux

Digitized by Google

de morses; les baleines ne se montrèrent pas sur la côte orientale; mais les eaux du littoral comme les lacs intérieurs étaient peuplés de poissons. En fait d'oiseaux, le Dr Pantoch cite le lagopède, la mouette, des canards, des plongeurs, des corbeaux : plusieurs oiseaux chanteurs nichent dans le pays. Les animaux inférieurs sont mieux représentés encore. Par contre, l'homme est rare. Non-seulement l'expédition ne rencontra pas d'Esquimaux vivants, mais elle n'en vit pas de traces récentes, tandis que des vestiges d'ancienne date se trouvèrent presque partout. Les huttes du village visité par Clavering étaient en ruine et semblaient abandonnées depuis une quarantaine d'années. On recueillit dans ces tombes une douzaine de crânes bien conservés. Les ustensiles, les débris de traîneaux, les rames de kayaks, qui gisaient au milieu des ruines, montraient que les Esquimaux naguère établis sur ces côtes ne se trouvaient nullement relégués aux derniers degrés de la civilisation.

« En résumé, l'expédition scientifique envoyée par l'Allemagne dans l'océan Glacial n'a pas réussi à atteindre le pôle; mais les observations qu'elle a recueillies sur toutes les branches de la physique et de l'histoire naturelle, sur la géographie du Groënland, sur l'hydrographie et le climat des régions arctiques, figurent avec honneur à côté des résultats obtenus de 1838 à 1840 par la Commission française du Nord, et auraient même révélé bien des faits inattendus pour cette région du globe. Nous espérons de plus que les explorations polaires, énergiquement poursuivies par les marins de l'Europe, amèneront dans un avenir prochain la conquête du pôle Nord. Cet été même, le lieutenant Payer, à peine remis des fatigues de son rude hivernage au bord de l'océan Glacial, vient de reprendre la mer pour aller reconnaître la terre de Gilles — appelée la terre du Roi-Charles sur les nouvelles cartes allemandes — aperçue à l'est des îles Spitzberg, mais dont la position et l'étendue réelle sont encore indécises. En même temps, une expédition américaine, conduite par le capitaine Hall, doit se rendre dans la mer de Baffin et le détroit de Jones avec un vapeur à hélice; M. James Lamont compte visiter le Groenland oriental avec son yacht de plaisance, tandis qu'une nouvelle expédition suédoise, équipée aux frais de l'État, se dirige sur les côtes occidentales de la même terre, afin d'y chercher plusieurs énormes météorites, dont l'une, découverte l'été dernier par le professeur Nordenskjold, aurait douze pieds de long sur cinq de hauteur. De leur côté, les baleiniers nor-

Digitized by Google

végiens ont également repris le chemin de la Nouvelle-Zemble, avec promesse de ne pas y négliger les études scientifiques. »

3

Les statues colossales de l'île de Pâques.

Le *Monde illustré* a publié les curieux dessins de gigantesques statues de pierre grossièrement taillées et d'énormes dimensions qui existent dans l'île de Hatacti (île de Pâques) dans l'océan Pacifique. M. Viaux, aspirant de marine, a dessiné ces curieux monuments de l'art sauvage, et a adressé au *Monde illustré* les détails qui suivent, et qui sont extraits d'une notice sur l'île de Pâques publiée dans la *Revue maritime et coloniale*, par M. le contre-amiral de Lapelin, commandant en chef de la division navale du Pacifique, qui, avec le *Flux*, visita cette île en 1871 et l'explora sérieusement.

« L'île de Pâques, ou île *Vaïhou*, connue des Anglais et des Américains sous le nom d'*Eastern-Island*, a été découverte, le 6 avril 1772, par la division hollandaise aux ordres de l'amiral Roggeween. C'était le jour de Pâques ; pour cette raison, on appela la nouvelle terre *Paassen : Eastern* en anglais et en français *Pâques*. Plus tard, en 1774, Cook y aborda et y passa huit jours ; plus tard encore, le 9 avril 1786, Lapérouse y descendit pour vingt-quatre heures. Depuis, cette île a été peu visitée, et, à part quelques missionnaires, il n'y a pas d'Européens qui s'y soient établis jusqu'à présent.

« Pâques est l'une des Sporades les plus orientales des archipels polynésiens ; elle est située par 27° 10′ de latitude sud et 111° 46′ de longitude ouest ; elle est à 2000 milles environ de la côte chilienne.

« Tous les navigateurs qui ont abordé à Vaïhou ont signalé, comme la chose la plus curieuse de l'île, ces figures lourdes et massives de 6 à 7 mètres de hauteur qui nous occupent et qui ont été constamment un sujet de surprise pour les explorateurs.

Digitized by Google

« Ces statues sont, paraît-il, des idoles (*Mohaïs* ou *Moraïs*, comme les appellent les indigènes). Aucune tradition ne peut jeter la moindre lumière sur un passé dont ces idoles sont les derniers restes. Une seule fable fantastique a cours à leur sujet parmi les habitants de ce singulier pays. Ils disent que c'est un dieu qui a sculpté ces statues, auxquelles, une fois achevées, il a ordonné de marcher, — ce qui n'a pas dû manquer de les gêner beaucoup, puisqu'elles n'ont pas de jambes; se levant d'elles-mêmes cependant, elles se sont dirigées vers des autels de grandes pierres taillées, construits spécialement pour elles. Les principales sont restées sur le versant du cratère de l'*Utu-iti* pour former la cour du dieu sculpteur. Leurs proportions sont plus exactement observées par notre dessin qu'on ne l'a fait jusqu'ici.

« La matière qui a été employée est de la pierre de lave que l'on ne trouve que sur les flancs des volcans de l'île. Comment des hommes, limités à leurs simples forces, ont-ils pu descendre de pareils blocs jusque dans la plaine? A bras d'hommes, et encore avec des rouleaux et des cordes, il ne faudrait pas moins de 12 à 1500 personnes pour mettre en mouvement le plus petit de ces géants de pierre. Il est visible pourtant qu'on ne les a pas précipités du haut en les abandonnant à eux-mêmes jusqu'en bas, car les profils sont parfaitement intacts et n'ont nullement souffert des chocs contre les aspérités du sol qu'ils n'auraient pu éviter; l'hypothèse serait admissible si l'on pouvait penser que les blocs n'ont été taillés qu'au bas de la côte; ce qui empêche un peu de donner créance à cette supposition, c'est qu'il y a des statues à la fois dans la plaine et vers le sommet du cratère. Il est donc à croire qu'elles ont été d'abord travaillées, puis descendues. Mais comment? Comment, en tout cas, certaines d'entre elles ont-elles pu être montées et dressées sur les autels où on les voit encore? Dans un pays où il n'y a pas de chemins, où l'on ne retrouve ni bois, ni fer, ni cordes, on est bien embarrassé pour répondre à ces questions. Ce qui reste constant, c'est qu'un peuple autre que celui qui existe actuellement, plus civilisé, plus instruit, plus habile, a habité antérieurement cette île, puis s'y est éteint ou en a émigré.

« Le buste placé sur le versant S. E. du Volcan de *Ronororata* ne mesure pas moins de $7^{m},35$ de hauteur, du sol au sommet de la tête; la largeur des épaules est de $2^{m},40$; le cou mesure 2 mètres et la tête a $1^{m},85$ de largeur. Et ce n'est pas seulement dans les dimensions des statues que se

Digitized by Google

révèle la vigourense hardiesse de ce peuple, car les pierres taillées des autels n'ont pas moins de 2m,50 de longueur sur 1m,80 de hauteur, et elles sont placées les unes sur les autres de manière à former un mur monumental.

« Toutes ces statues ont un air de famille singulier; elles paraissent avoir été taillées toutes sur le même patron : le nez relevé, les lèvres en avant, une tête en pointe, des yeux énormes et en ellipse. Toutes sont arrêtées à l'abdomen, avec les bras croisés par devant et les mains appuyées sur l'estomac, dans une attitude grave et tranquille.

« Il est inadmissible pourtant qu'elles soient l'œuvre du même ouvrier, car une vie entière suffirait à peine pour en tailler deux ou trois des moins grosses. Peut-être sont-elles, non pas des idoles, comme la légende du pays le dit, mais la personnification de l'idée que se faisait de la Divinité le peuple qui a laissé ces preuves de son existence. Comme on retrouve les mêmes traits dans toutes, on pourrait supposer alors que ce peuple avait la notion d'un dieu ou d'une divinité unique. Peut-être encore sont-elles tout simplement de gigantesques dieux termes destinés à orner un temple de dimensions colossales qui n'aura pas été construit. »

4

Études sur les embouchures du Nil, par M. Larousse.

M. Larousse, ingénieur hydrographe, a adressé à l'Académie des sciences une étude sur les *Embouchures du Nil et sur les changements qui s'y sont produits pendant le dernier siècle*. M. Larousse a voulu préciser les changements survenus dans la configuration des embouchures du Nil, en remontant aussi haut que le permettent les documents authentiques que l'on possède sur la question.

Le savant ingénieur a constaté que, pendant les deux cents dernières années, après les alternatives d'atterrissement et d'érosion, la bouche de Damiette s'est avancée en moyenne de 3 mètres environ par an. A l'embouchure de Rosette, l'avancement, pendant la même période, paraît avoir été beaucoup plus considérable. De 1687 à 1800, il

Digitized by Google

aurait été en moyenne de 10 mètres par an, et se serait élevé à plus de 35 mètres dans les soixante années qui ont suivi. Cette progression rapide est attribuée par M. Larousse à la position de l'embouchure sur la côte et au remous du courant littoral formé par la pointe d'Aboukir.

Parmi les modifications que subit actuellement la côte africaine de la Méditerranée, il faut encore citer les érosions des parties saillantes, telles que le cap Burlos et le Lido, à l'est de Port-Saïd, tandis que le fond des baies de Péluse et de Dileh s'est un peu ensablé. Sur cette côte, l'action incessante de la vague prédominante de l'ouest tend à faire disparaître les inégalités du rivage plus encore qu'à combler les golfes.

M. Larousse a étudié particulièrement Port-Saïd, qui est l'embouchure du canal de Suez dans la Méditerranée. On se rappelle que la difficulté de maintenir un port d'une profondeur suffisante sur une plage formée d'alluvions et qui plonge sous l'eau par une pente presque insensible, était l'un des principaux arguments que l'on opposa longtemps au projet de jonction des deux mers. « Supposez, disait-on, qu'un canal ait été creusé entre Cette et Bayonne, le passage des grands bâtiments d'une mer à l'autre, de la Méditerranée à l'Océan, serait-il pour cela résolu? La barre de l'Adour ne continuerait-elle pas d'arrêter les navires que leur tirant d'eau empêcherait de la franchir? » L'objection était grave. Heureusement, dit M. Larousse, le golfe de Péluse ne présente pas des conditions aussi difficiles que le golfe de Gascogne. La direction des vents et de la lame n'est point à Port-Saïd, comme elle l'est devant Bayonne, presque toujours perpendiculaire à la direction de la côte. Les vagues sont également bien loin d'y avoir la même puissance, et l'on ne rencontre point, à l'embouchure du canal, cette lutte de deux efforts contraires qui accumule les sables de l'Océan à l'entrée de l'Adour.

Tout fait donc espérer que l'issue du canal de Suez dans la Méditerranée pourra être maintenue à la profondeur convenable, sans entraîner des frais extraordinaires.

Digitized by Google

Nous devons pourtant ajouter qu'il y aurait quelque imprudence à s'endormir dans l'inaction, c'est-à-dire dans le défaut d'observations. Si la plage de Port-Saïd ne s'élève pas par des ensablements, elle peut se creuser par des affouillements. Il est donc indispensable de constater, à des époques périodiques, les variations de la plage sous-marine. Le canal de Suez étant le chemin des marchés les plus fréquentés du globe, on ne saurait surveiller avec trop d'attention l'état de ce passage. Aussi notre ministre de la marine a-t-il donné au commandant de la frégate française qui stationne à Port-Saïd l'ordre de procéder à une exploration minutieuse des abords du canal. Les résultats de cette exploration seront soigneusement contrôlés par le comité hydrographique du Dépôt des cartes et plans.

5

Nouveau mode d'enseignement de la géographie dans les écoles primaires, par M. Paul de Rouville.

Tout le monde est d'accord aujourd'hui sur l'importance de la géographie dans l'éducation, et l'on reconnaît, avec la même unanimité, que notre génération est dans un état de regrettable ignorance à l'égard de cette science utile. On cherche donc de toutes parts les moyens de perfectionner l'enseignement de la géographie. Le gouvernement s'est préoccupé de cette question, et diverses commissions sont à l'œuvre pour apprécier divers moyens qui ont été récemment proposés pour faciliter l'étude élémentaire de la géographie. Voici un système nouveau et original, allant du simple au composé, du connu à l'inconnu, qui a été suggéré par M. Paul de Rouville, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Montpellier.

Le moyen proposé par M. de Rouville consiste à faire connaître avec exactitude au jeune élève les lieux qui lui sont familiers, et de cette connaissance élémentaire, à le conduire, par voie d'analogie et d'extension, à des connais-

Digitized by Google

sances plus importantes, de passer de la commune au département et du département à l'État, pour arriver enfin à la géographie générale.

On peut résumer comme il suit le système du professeur de Montpellier :

1° Toute école du département sera pourvue d'une carte communale. Pour cela, il sera fait, par l'instituteur, un calque de la carte d'assemblage du cadastre de la commune;

2° L'instituteur sera invité à déduire, de l'inspection et de l'étude de la carte communale, toutes les notions générales de la géographie, pour laquelle cette carte fournira des exemples locaux, tels que différentes inégalités (collines, coteaux, plaines, montagnes, versants, partage des eaux, cours d'eau, affluents, rives), situation de la maison de la classe dans les rues du village, situation du village dans la commune par rapport aux hameaux, etc.

Toute commune étant susceptible de fournir la notion de régions naturelles spéciales, la carte pourra, à l'aide de couleurs conformes aux couleurs naturelles du sol, reproduire les parties du sol correspondant à chacune de ces régions (sol cultivable, alluvion). Comme toute commune fournit des matériaux naturels qui sont utilisés pour certaines destinations (pierres à bâtir, sables, graviers, minerais, etc.), l'indication en sera portée avec soin sur la carte. L'instituteur s'élèvera facilement de la notion des plantes cultivées ou naturelles qui croissent de préférence sur chaque sol, aux conditions du sol qui forment les régions naturelles.

A la notion de commune succéderont, progressivement, dit M. de Rouville, les notions de canton, d'arrondissement, de département et de patrie.

Digitized by Google

6

L'île de Robinson.

Tout le monde a lu les aventures de *Robinson Crusoé* et de son fidèle *Vendredi*.

Le roman de Daniel de Foë a un fond de réalité, et son héros n'est pas purement imaginaire.

De Foë dut l'inspiration première de son œuvre à un matelot anglais, Alexandre Selkirk, qui fut déposé dans l'île de Juan Fernandez en 1704, et y resta jusqu'en 1709. Au récit que Selkirk lui fit de ses aventures, l'auteur anglais ajouta, de son propre fonds, le récit des luttes, des combats, des souffrances d'un homme abandonné dans une île sauvage, livré à ses seules res sources et luttant avec courage contre les privations et la solitude.

L'éminent naturaliste Agassiz a visité cette île en 1872, et il a donné à ce sujet des renseignements intéressants.

L'île de Juan Fernandez, située dans la latitude de Valparaiso et distante d'environ 360 milles de cette ville, présente une côte assez abrupte, d'une étendue de 10 milles de longueur et de 3 à 4 milles de largeur. Elle est à peu près déserte aujourd'hui. Les fruits des régions tempérées, tels que figues, pêches, fraises, pommes et cerises, y croissent avec succès, et les bois y sont semés de myrtes gigantesques.

Au sommet d'une colline placée à l'ouest se trouve, fixée sur un socle de pierre, une plaque de bronze sur laquelle on lit l'inscription suivante:

« *A la mémoire d'Alexandre Selkirk, matelot, né à Lagoe, comté de Fife, en Écosse, qui vécut sur cette île, dans une solitude complète, l'espace de 4 années. Il fut mis à terre du* Cinque Porte, *galère de* 96 *tonneaux et portant* 60 *canons, en* 1704, *et fut emmené de l'île par le corsaire* Duc *au mois de février* 1709. *Il fut élevé au grade de lieutenant de marine et mourut au service de Sa Majesté, en* 1728, *à l'âge de* 47 *ans.* »

Digitized by Google

Le lieu le plus curieux et le plus visité de l'île est, naturellement, la grotte dans laquelle vécut Selkirk pendant quatre années.

Cette grotte est située dans le voisinage d'une baie et à un quart de mille du port principal. Sa hauteur, à partir du sol, est d'environ 15 pieds; sa profondeur est de 20 pieds. Elle est abritée par une colline taillée à pic et entourée de racines pareilles à des pieds de roseaux nains couverts de tendrilles.

La grotte est couverte d'inscriptions et de noms propres; et les fragments de rochers brisés en plusieurs endroits montrent tout l'intérêt que les voyageurs portent au roman.

Les voyageurs s'y rendent comme à un pèlerinage et ne la quittent pas sans emporter un souvenir.

7

Livingstone retrouvé.

Comme tout le monde, nous avions cru le célèbre voyageur Livingstone mort au milieu des tribus africaines, pendant ses explorations à la recherche des sources du Nil et ses aventureux voyages au cœur de l'Afrique. Nous avions même donné sa biographie dans la *Nécrologie scientifique* de 1867 (12e année). L'Europe savante a appris avec bonheur en 1872 que ce grand voyageur est encore de ce monde, et qu'il poursuit avec plus d'ardeur que jamais ses études au milieu des populations de l'Afrique. C'est un simple reporter du *New-York Herald* qui, expédié par ce journal à la recherche du savant anglais, a eu le bonheur de le retrouver au cœur du continent africain. On a quelque temps mis le fait en doute, tant il est extraordinaire; mais force a été de se rendre à l'évidence, quand on a reçu des lettres de Livingstone attestant ce fait étrange. Donc honneur à Stanley et au *New-York Herald!*

Digitized by Google

HYGIÈNE PUBLIQUE

1

Introduction de l'enseignement de l'hygiène dans les lycées.

M. Jules Simon, ministre de l'instruction publique, a eu le mérite d'une excellente mesure : l'introduction de l'enseignement de l'hygiène dans les lycées de France.

Au commencement de 1872, M. Jules Simon écrivit à l'Académie de médecine pour la charger de rédiger un programme de six à huit leçons d'hygiène, qui seraient faites dans tous nos lycées et colléges, aux élèves de rhétorique et de philosophie.

Ce programme, rédigé par M. le docteur Vernois, fut présenté à l'Académie de médecine au mois de mars, et l'Académie commença immédiatement la discussion publique du travail de M. Vernois, travail fait au nom d'une commission composée de MM. Bergeron, Colin, Delpech, Guérard et Joly.

Dans le programme des leçons d'hygiène qu'il a rédigé, M. Vernois divise en sept à huit leçons, ou conférences, les sujets principaux de l'hygiène élémentaire, à savoir : Étude des agents atmosphériques au point de vue de leur influence sur la santé ; — altérations principales de l'air ; — habitations ; — vêtements ; — soins de propreté en général ; — aliments et boissons ; — hygiène des sens, veille et sommeil ; — travaux intellectuels et manuels ; — exercice et repos, gymnastique, exercices spéciaux ; — affections

Digitized by Google

contagieuses, virulentes et parasitaires propres à l'homme et aux animaux, et moyens de s'en préserver; — principaux poisons et contre-poisons; — erreurs et préjugés populaires nuisibles à la santé; — moyens de remédier aux accidents simples les plus fréquents, etc.

Ce programme répond à des besoins réels; il donne satisfaction à un vœu depuis longtemps exprimé. Il n'est rien, en effet, de plus essentiel que de vulgariser les notions d'hygiène. Prévenir les maladies vaut mieux qu'avoir à les guérir, et l'adage *principiis obsta* est encore plus vrai pour l'état de santé que pour celui de maladie. C'est donc une pensée excellente que d'initier la jeunesse aux vérités et préceptes de l'hygiène publique et privée.

Le programme qui a été rédigé par M. Vernois nous paraît d'ailleurs très-sagement conçu, et bien en rapport avec sa destination.

Nous ajouterons qu'un jeune médecin, M. le docteur Hector George, a fait paraître, en 1872, un petit ouvrage répondant aux questions de ce programme, et qui est destiné à servir de texte aux leçons des professeurs d'hygiène des lycées. Par sa clarté et sa simplicité, l'ouvrage du docteur George facilitera la tâche du professeur et celle des élèves.

2

Influence du mariage sur la santé.

M. le docteur Bertillon, dont tout le monde connaît les beaux travaux dans le champ ardu de la statistique, prépare un grand travail sur le mariage considéré au point de vue de la santé de l'homme et de la femme. Un extrait de cet ouvrage, sous forme de *propositions*, a été communiqué par l'auteur à l'Académie des sciences, et donne une sorte de vue anticipée des résultats obtenus par l'auteur.

Digitized by Google

M. Bertillon a compulsé une foule de documents, tant en France qu'à l'étranger; ses relevés embrassent une période de dix ans (de 1856 à 1865). Il a voulu établir quelle est à chaque âge de la vie la chance de mort selon que l'on est marié, veuf ou célibataire.

Le résultat des comparaisons de l'auteur est tout en faveur du mariage, qui a l'influence la plus heureuse sur la vitalité, la santé et la durée de la vie.

Voyons d'abord ce qui concerne l'époux, le veuf et le célibataire, c'est-à-dire le sexe masculin.

M. Bertillon a trouvé que 1000 *époux* fournissent, chaque année, environ 6 décès, tandis que 1000 *célibataires* en donnent plus de 10, et 1000 *veufs* environ 22.

A l'âge de 30 à 35 ans on trouve 7 décès par 1000 chez les époux, 11 1/2 chez les célibataires, et 19 chez les veufs.

De 36 à 40 ans, 7 décès 1/2 chez les époux, 13 chez les célibataires, et plus de 17 chez les veufs. Ainsi de suite à tous les âges et dans les trois pays sujets de ses recherches.

M. Bertillon a trouvé une régularité constante de rapports et une aggravation de mortalité pesant sur des groupes de même âge parmi les célibataires et les veufs, et une constante atténuation de mortalité chez les époux.

On pourrait objecter à ces résultats que les hommes qui se marient sont, en général, les plus forts, ceux qui jouissent d'une vitalité prononcée ; mais cette objection ne peut subsister lorsque l'on sait que, d'après les chiffres donnés par l'auteur, une mortalité considérable sévit chez les veufs, et dès que le veuvage commence.

Un enseignement utile découle toutefois des études de l'auteur en ce qui concerne le mariage trop hâtif. M. Bertillon démontre que le mariage à dix-huit ans, qu'autorise le code civil, entraîne une mortalité terrible des jeunes époux. Aussi demande-t-il une réformation législative sur ce point. Selon l'auteur, 7000 à 8000 mariages s'accomplissent en France dans ces conditions, et pour ces jeunes époux

Digitized by Google

la mortalité acquiert la proportion qu'elle occupe parmi les hommes de 60 à 65 ans.

Pour la femme, le mariage présente aussi des avantages considérables au point de vue de la vitalité, un peu moins marqués cependant que pour les hommes, surtout dans les périodes de 18 à 35 ans, c'est-à-dire pendant la période de fécondité et où la femme est exposée à tous les dangers de la parturition. Mais, par une sorte de compensation, M. Bertillon a trouvé que les femmes veuves, surtout après quarante ans, meurent moins que les hommes veufs, moins surtout que les filles restées en célibat.

« Ainsi, dit M. Bertillon, le mariage est un des éléments les plus puissants de santé et de vitalité, et plus puissant, il me semble, qu'on ne le soupçonnait. Son efficacité s'étend sur les deux sexes, avec cette différence que chez l'homme c'est surtout à l'âge de vigueur et de fécondité qu'il est protecteur, tandis que chez la femme, par suite des dangers de la maternité, c'est surtout la vieillesse qu'il protége.

« En résumé, en appliquant le calcul des probabilités à la détermination de l'espérance mathématique de vie pour chaque sexe, je trouve que les jeunes gens qui se marient entre 20 et 25 ans, ont encore environ 40 années à vivre, tandis que ceux qui restent célibataires ont à peine 35 ans de vie à espérer, et les filles 36 années.

De sorte que, en se mariant, le jeune homme allonge la vie de 5 années ou de 1/7e, et la jeune fille de 4 ou de 1/9e.

M. Bertillon termine son travail par quelques courtes considérations relatives à l'influence du mariage sur la criminalité, le suicide et l'origine de l'aliénation mentale, chez les hommes veufs, célibataires ou mariés.

Sur toutes ces conditions, l'heureuse influence de l'union conjugale se fait sentir. Les crimes sont plus fréquents chez les célibataires que chez les hommes mariés, la tendance au suicide et à l'aliénation également plus prononcée.

De toutes ses recherches M. Bertillon conclut avec Franklin : « Que c'est dès le matin de la vie (pas trop matin cependant) qu'il importe de cimenter cette associa-

Digitized by Google

tion conjugale, véritable unité sociale, délectation des époux qui ont su se bien choisir, forteresse la plus difficilement entamée par les misères de l'existence, forte, en effet, contre les suggestions criminelles ou insensées; forte contre le désespoir, forte contre la maladie, forte contre la mort même. »

3

Diminution de la population de la France.

M. le docteur Decaisne s'est livré à un travail qui met en lumière un fait assez douloureux : c'est la diminution continue du mouvement de la population de France.

En lisant les longues discussions auxquelles ont donné lieu la réorganisation de l'armée et la loi du recrutement, M. le docteur Decaisne a été frappé de l'oubli presque complet dans lequel on a laissé jusqu'ici un des côtés les plus importants de cette grave question. Nous voulons parler des enseignements de la statistique touchant le mouvement de la population en France, comparé à celui des principaux États de l'Europe.

L'auteur a donc cru utile de réunir et de comparer les chiffres les plus authentiques : 1° sur le nombre des mariages et leur fécondité dans les différents pays; 2° sur celui des naissances; 3° sur l'excédant des naissances sur les décès.

Il résulte des chiffres donnés par l'auteur qu'au triple point de vue dont nous parlons plus haut, la *France occupe le dernier rang en Europe.*

En Prusse, 100 mariages donnent 460 enfants; ils n'en donnent que 300 environ en France.

Sur 100 individus de la population totale en Prusse, nous trouvons, comme moyenne des naissances, 3,98, et seulement 2,55 en France.

Enfin, l'excédant des naissances sur les décès, calculé

Digitized by Google

sur 1 million d'habitants,' est de 13 300 en Prusse, tandis qu'il n'est que de 2400 en France.

Si on admet, en vertu des chiffres que nous venons de donner, que le doublement de la population de la France, dépouillée de deux de ses plus belles provinces et éprouvée par des désastres inouïs, demande cent soixante-dix ans environ pour s'effectuer, tandis que celui de la Prusse en exige seulement quarante-deux, celui de la Grande-Bretagne cinquante-deux, et celui de la Russie soixante-six, on peut mesurer toute l'étendue du mal qui nous mine et les dangers qu'il nous crée.

« Puisqu'il s'agit de lutter, disait, en 1868, M. Jules Simon devant l'Institut, conservons, fortifions la vie humaine. Qu'est-ce qu'une terre sans hommes? Celui qui ajouterait un million au chiffre de notre population ferait bien plus pour la prospérité et la prépondérance du pays que celui qui, au prix du sang, nous donnerait un terrain de quelques lieues. »

« A notre tour, dit le docteur Decaisne, nous n'hésitons pas à le déclarer, à l'heure où la France, écrasée sous le poids de calamités sans exemple, cherche à se relever de ses ruines, la première des préoccupations qui s'imposent aux hommes d'État, c'est la constitution, la *réorganisation de la vie humaine*. Il y va de l'existence du pays dans un avenir prochain. »

4

Du danger du séjour dans l'air comprimé.

Il est reconnu que les accidents qui résultent du travail des ouvriers dans l'air comprimé, tiennent à la subite *décompression* qui arrive lorsque l'ouvrier, remontant à la surface libre de l'air, reçoit l'impression du retour à la pression normale. M. Paul Bert, député à l'Assemblée nationale, a adressé à l'Académie des sciences une note sur cette question spéciale.

Digitized by Google

M. Paul Bert recherche la véritable cause de ces accidents, auxquels sont sujets les ouvriers qui travaillent aux piles de pont foncées par le secours de l'air comprimé, ainsi que les plongeurs.

Les symptômes consistent en de vives douleurs locales, paraplégies, paralysies, parfois même la mort, qui peut être soudaine. Une compagnie anglaise, dans une seule année, sur vingt-quatre plongeurs en a perdu dix, dont trois sont morts subitement, et les sept autres après plusieurs mois de paralysie.

Ces accidents redoutables ont été diversement expliqués. Deux théories ont particulièrement fixé l'attention. Le professeur Rameaux, de Strasbourg, attribue les accidents à ce que les gaz normaux du sang (acide carbonique, oxygène, azote) se dissolvant en quantité plus considérable dans ce liquide, sous l'influence des hautes pressions, repassent à l'état gazeux lorsque la pression n'est plus que d'une atmosphère, obstruant alors le calibre des vaisseaux sanguins, et faisant courir au patient les mêmes périls que dans le cas de l'entrée de l'air dans les veines.

M. Bouchard, de Paris, a donné une autre théorie. D'après cet observateur les gaz intestinaux ont diminué de volume par l'effet de la pression, et le sang, qui tend alors à remplir l'abdomen, a pris la place de ces gaz. Quand la compression cesse, ces mêmes gaz se dilatent subitement, et ils chassent brusquement dans la circulation générale ce sang dont l'irruption soudaine peut produire dans divers organes, et notamment dans les centres nerveux, des apoplexies et des congestions.

M. Paul Bert rejette cette dernière explication. Il a vu quelquefois, chez des animaux tués par décompression brusque, après un long séjour dans l'air comprimé, l'estomac et les intestins fortement distendus par des gaz ; mais il n'a jamais vu dans les centres nerveux ni dans d'autres viscères d'hémorragies pouvant expliquer les paralysies ou la mort.

L'hypothèse de M. Rameaux est acceptée comme vraie

Digitized by Google

par M. Paul Bert. Elle lui paraît confirmée par de nombreuses expériences. M. Paul Bert a vu les gaz se dégager dans le sang en bulles d'une ténuité extrême, ou se réunir en collections assez considérables pour que du cœur droit d'un chien de moyenne taille il ait pu extraire jusqu'à 30 centimètres cubes de gaz et en faire une analyse exacte. Cet air était composé d'azote dans des proportions variant de 70 à 90 pour 100; le reste était constitué par de l'acide carbonique.

Suivant l'intensité de la pression à laquelle on a soumis l'animal, suivant la rapidité de la décompression, il arrive, dit M. Paul Bert, que les gaz se dégagent tout à coup en grande quantité, ou qu'il n'en repasse à l'état aériforme que des bulles plus ou moins nombreuses. Dans le premier cas, la circulation s'arrêtant, la mort survient à peu près instantanément, après quelques cris et quelques convulsions; on trouve alors le cœur et les vaisseaux, particulièrement le cœur droit et le système veineux, remplis d'une sorte de mousse; les capillaires sont finement injectés de gaz; le système porte est envahi comme les autres. Dans le second cas, les phénomènes varient suivant le lieu de l'organisme où vont s'arrêter les bulles fines du gaz pour y intercepter la circulation. Ce ne sont parfois que des accidents passagers, des troubles locomoteurs qui disparaissent bientôt; souvent aussi on observe des paraplégies, des paralysies plus générales, des accidents cérébraux avec déviation des yeux, ou encore la mort subite, auquel cas les vaisseaux du bulbe sont remplis de sang.

Le résultat des expériences de M. Paul Bert est une application directe à l'hygiène des ouvriers qui travaillent dans l'air comprimé pour le fonçage de piles de pont, et à celle des plongeurs. M. Paul Bert pense que, jusqu'à trois atmosphères environ, la décompression brusque ne présente pas de dangers sérieux; mais que ces dangers vont en augmentant très-rapidement à partir de cinq atmosphères. Si les plongeurs qui ne dépassent pas 40 mètres peuvent être ramenés sans accident à la surface, la

Digitized by Google

rapidité avec laquelle on les retire *à la brasse* les exposerait à une mort certaine, s'ils avaient pu atteindre des fonds de 70 à 80 mètres.

5

Chauffage et ventilation des théâtres, par M. Ch. Joly.

M. Ch. Joly, auteur d'un ouvrage remarquable et plein de vues originales sur *le chauffage et la ventilation*, a fait paraître en 1872 une note sur *le chauffage et la ventilation des théâtres*. Nous laisserons parler l'auteur :

Parmi les problèmes posés par l'hygiène à l'art de l'ingénieur, il n'y en a pas de plus compliqué, dit M. Ch. Joly, que celui de l'aération et du chauffage d'un théâtre. En effet, on n'a plus affaire ici à des enceintes closes d'une manière permanente, comme un hôpital, une prison, une salle de concert. Dans un théâtre se trouvent réunies toutes les difficultés, toutes les causes de perturbation que l'on peut rencontrer dans les agglomérations humaines.

Un théâtre se compose non pas d'une capacité unique, comme tout autre lieu de réunion, mais de trois vastes capacités contiguës : la salle, les corridors, la scène, qui toutes trois, à des moments donnés, sont tantôt séparées, tantôt réunies l'une à l'autre par de vastes ouvertures. A cette première difficulté, il faut ajouter l'action du lustre qui détermine un courant énergique des ondes sonores vers le plafond, au grand détriment de l'acoustique de la salle et de l'égalité de la température dans les diverses parties de cette salle. Enfin, la position des spectateurs étagés de haut en bas le long des murs et non horizontalement, comme dans les cas ordinaires, vient ajouter une difficulté nouvelle pour l'arrivée de l'air et pour son renouvellement efficace.

Depuis d'Arcet, ces difficultés ont vivement préoccupé

Digitized by Google

l'attention des architectes, et bien des projets ont été mis en avant sans jamais apporter un remède complet et satisfaisant pour tout le monde. Les uns se sont plaints que la ventilation était exagérée et causait des courants dangereux ; d'autres soutiennent que les nouveaux éclairages des théâtres de la ville de Paris, outre qu'ils coûtent fort cher, sont tristes et insuffisants. Pour couper court aux plaintes et faire des économies de combustible, les directeurs ont trouvé plus commode de fermer les gaînes d'appel établies pour la ventilation, et de ne pas allumer les foyers. Voilà la question. *Et adhuc sub judice lis est.*

Le problème n'est pourtant pas insoluble. En effet, les difficultés tiennent surtout à deux causes : 1° à l'appel puissant causé par le lustre; 2° aux communications existant entre la salle et les corridors, et causant, lors de l'ouverture des portes, des courants des plus incommodes. Jusqu'à ce jour, on s'est surtout préoccupé de la salle seule. Il y a là une erreur. Un théâtre se compose essentiellement de deux enveloppes concentriques qui, pour l'ingénieur chargé de l'aération, ne doivent faire qu'une seule et même capacité, s'il veut éviter les inconvénients reprochés aux théâtres actuels, surtout les courants des portes.

Rappelons ici en quelques mots les inconvénients des salles ordinaires : nous poserons ensuite le problème à résoudre, puis nous donnerons les moyens les plus sûrs pour sa solution.

Tout le monde a remarqué qu'il existe dans toutes les salles un courant d'air considérable allant de bas en haut, et partant de la scène sous la forme d'un cône dont le sommet aboutit au trou du lustre. On comprend *a priori* que ce courant, activé par un foyer puissant, placé à la base d'une cheminée, a deux effets principaux, qu'il faut contrebalancer à tout prix : 1° il porte les ondes sonores vers le plafond, c'est-à-dire vers les parties non occupées par le public, et fait qu'on entend à peine l'acteur dans les loges de face, les meilleures de la salle, tandis qu'au-dessus du

Digitized by Google

lustre et du plafond on saisit les moindres nuances du chant ; 2° il vient en aide à cette loi physiquedu déplacement de l'air suivant sa température ou sa densité, c'est-à-dire qu'il détermine une différence de 10 et quelquefois 15 degrés entre le bas et le haut de la salle, et par conséquent un courant très-incommode dès qu'on ouvre une porte, surtout en bas, quelle que soit d'ailleurs la température de l'air rentrant. On sait que l'air agit bien moins sur nos organes par sa température que par sa composition et par le mouvement dont il est animé.

Ajoutons ici que la ventilation causée par le lustre ne produit pas ce qu'on appelle une ventilation efficace ; elle opère utilement pour les produits de la combustion du gaz, mais elle existe à peine pour les spectateurs confinés dans des loges étroites et ouvertes d'un seul côté. Le courant est très-marqué au milieu de la salle, qui est vide ; il est presque nul au fond des loges où se produit l'air vicié, résultat de la perspiration pulmonaire et cutanée.

Les moyens proposés par d'Arcet et ses successeurs pour aérer les salles par le dessous des loges sont inefficaces, d'abord comme effet pratique, puis comme compliquant inutilement la construction par une infinité de gaînes ou de conduits enchevêtrés dans des planchers en fer et souvent bouchés. Si on y ajoute les conduits d'extraction de l'air vicié, c'est à désespérer l'architecte le plus habile et l'ingénieur le plus exercé. En toute chose, la complication est à craindre, mais elle l'est surtout en ces matières.

Voyons maintenant le problème que doit résoudre l'ingénieur pour l'aération d'un théâtre.

Ce problème consiste essentiellement à maintenir en hiver la température de 18 à 20°, et cela également dans toutes les parties du théâtre.

Il faut fournir à chaque spectateur de 20 à 30 mètres cubes d'air par heure, après l'avoir chauffé en hiver et rafraîchi en été.

Digitized by Google

Enfin, il faut éviter les courants, toujours dangereux, surtout pour la partie féminine du public.

Pour atteindre ce résultat, il faut : *En hiver*, avant l'ouverture des portes, envoyer l'air chaud par le bas à la fois dans la salle, dans les corridors et sur la scène. Une fois la foule entrée, et seulement après la salle remplie, on fera fonctionner la ventilation telle que nous la décrirons tout à l'heure, et cela pour les spectateurs seuls, la salle et les corridors ne demandant qu'à être chauffés.

En été, la ventilation est encore plus nécessaire, et il faut résoudre le problème : 1° sans compliquer par des gaînes interminables d'aller et de retour le dessous des loges et des corridors ; 2° en améliorant les diverses parties de la salle pour l'audition par la diminution du courant du lustre ; 3° en égalisant la température en haut et en bas de la salle, et en modérant le courant des portes.

La seule fenêtre rationnelle dans un théâtre, c'est le plafond, ou, si l'on veut, la corniche qui règne autour de ce plafond et qui permet de larges ouvertures loin des spectateurs, dont l'air vicié peut être extrait à sa naissance, c'est-à-dire près des loges mêmes. La salle et les corridors ne doivent faire qu'une seule et unique capacité, du moins en ce qui concerne la ventilation et le chauffage, et le mouvement de l'air doit avoir lieu de haut en bas, comme dans les mines. Par ce moyen seulement on obtiendra l'égalité de température dans les salles, on aura une ventilation efficace, et l'on modérera les courants des portes. En effet, tout le monde a observé qu'un courant est d'autant plus incommode qu'il arrive par un espace resserré ; qu'au contraire son arrivée ait lieu avec un mouvement lent et par une large ouverture, le courant sera imperceptible. Une fois les gaînes établies, l'ouverture des registres réglée et la consigne bien comprise, pourquoi ne pas confier, dans les théâtres, le service du chauffage, non pas à des manœuvres, mais à des hommes spéciaux, connaissant à fond la question et comprenant qu'une condition indispen-

Digitized by Google

sable pour attirer le spectateur, c'est de ne pas l'empoisonner par des miasmes aériens invisibles et une atmosphère insalubre et brûlante?

On prétend que dans les théâtres, quand le vaisseau est vaste, la ventilation naturelle qui se complète par l'appel du lustre est suffisante.

M. Jolly rejette cette opinion. Que vers dix heures, par exemple, on fasse l'expérience suivante. On porte dans le haut de la salle un vase rempli de glace et placé sur une coupe. On recueille la vapeur d'eau qui se condense contre le vase glacé. Au bout de quelques heures, l'eau ainsi recueillie sera complétement putréfiée. Regardez-la aussi au microscope, et comparez-la à l'eau ordinaire : vous aurez des preuves *vivantes* du fait avancé ici. Est-il étonnant alors qu'un milieu atmosphérique aussi vicié cause les fatigues et les malaises qu'on éprouve, et en conclura-t-on que la ventilation naturelle est presque suffisante?

On a dit que, dans bien des salles munies d'appareils de ventilation, ces appareils fonctionnent fort mal et même pas du tout.

Qu'est-ce que cela prouve? Si l'on se plaint des courants d'air bien plus que de la qualité de l'air, c'est que la ventilation est mal faite, c'est que l'on sent l'air en mouvement arrivant par des orifices étroits ou mal placés, mais qu'on ne les voit pas. Si l'on pouvait voir l'atmosphère comme on voit l'eau d'un marécage, on serait effrayé de son contenu.

Il est vrai qu'à l'Opéra actuel il n'existe aucun appareil spécial de ventilation. Mais de ce qu'on ne se plaint pas, de ce que le public des théâtres est habitué à un air malsain, est-ce une preuve que tout y soit pour le mieux? Non. A partir de dix heures, l'air est intolérable, surtout à l'amphithéâtre; la respiration y est gênée, l'oppression est visible sur tous les visages; après la chute du rideau, chacun quitte sa place en hâte et ouvre les portes, cherchant instinctivement un peu d'air pur.

Digitized by Google

En résumé, dit M. Joly :

Chauffage direct de la scène et des corridors munis de tambours et de doubles portes.

Chauffage de la salle par le bas, avant l'entrée du public.

Au lever du rideau, arrivée de l'air neuf (chauffé ou rafraîchi suivant la saison) par les corniches ou le plafond.

Appel de l'air vicié par le bas, le long des baignoires et dans les gradins des planchers.

Établissement d'un inspecteur spécial, avec contrôle de la température à divers points de la salle, comme au Conservatoire des Arts et Métiers.

6

Ventilation economique et chauffage des salles d'asile.

M. Coulier, professeur de chimie au Val-de-Grâce, a envoyé à la Société des sciences de Lille un mémoire sur la ventilation économique et le chauffage des cafés, salles d'asile, etc., qui a été couronné par cette société savante.

Le système de M. Coulier consiste essentiellement à produire la ventilation par appel de l'air, et à provoquer cet appel par un foyer, ou plus simplement par un bec de gaz brûlant dans une cheminée ordinaire.

Ce système fonctionne avec succès depuis huit ans dans l'amphithéâtre des cours du Val-de-Grâce, et remplit toutes les conditions désirables d'efficacité et d'économie.

On croit généralement que l'air est un fluide d'une mobilité indéfinie, que la moindre force déplace, et qu'il peut s'écouler en quantités considérables par un orifice étroit. Cette erreur est profondément enracinée dans l'esprit des constructeurs et même des architectes, malgré les enseignements et les travaux persévérants de Péclet, de d'Ar-

Digitized by Google

cet, etc. Pour communiquer à l'air une grande vitesse, il faut une grande dépense; par conséquent, les appareils économiques ne peuvent fonctionner avec de petites vitesses.

Après avoir insisté sur ces principes, M. Coulier donne, dans son mémoire, les détails relatifs à la hauteur et à la section des cheminées d'appel.

Les expériences rapportées par l'auteur prouvent que les différences de température entre l'air extérieur et l'air intérieur suffisent, dans un très-grand nombre de cas, pour que l'appareil fonctionne spontanément, c'est-à-dire sans que l'on ait besoin de chauffer la cheminée d'appel. Ainsi, une prise d'air convenable et une simple cheminée à large section en maçonnerie s'ouvrant dans la pièce à ventiler et munie d'un registre, constituent un appareil de ventilation hygiénique éminemment utile et économique. Quant au chauffage, il faut seulement chauffer la prise d'air au moyen d'un poêle dans une petite salle dite de mélange.

M. Coulier formule en ces termes ses conclusions :

1° Le système de ventilation qui présente le plus de sécurité dans le fonctionnement, et qui coûte le moins cher, est le système dit par appel.

2° La cheminée d'appel doit être en maçonnerie, s'il est possible. Il est peu important qu'elle soit très-élevée. Sa section doit être grande (un décimètre carré pour deux personnes). Elle ne doit jamais recevoir de fumée et doit être maintenue propre à l'intérieur.

3° L'air qu'elle contient est échauffé, soit par la proximité de tuyaux à fumée, soit par des becs de gaz, soit par toute autre méthode. L'emploi des becs de gaz est fort commode. Les becs doivent être placés au-dessus de l'orifice inférieur de la cheminée et en dehors, ce qui permet de les surveiller et d'utiliser leur lumière.

4° L'air vicié doit être puisé au ras du plafond en été, et à un ou deux mètres du sol en hiver. Cette dernière disposition est nécessaire pour économiser le chauffage.

5° L'air introduit dans la pièce à ventiler doit être puisé

Digitized by Google

dans un jardin, une cour ou tout autre endroit salubre. En général, il est d'autant plus pur qu'on s'élève plus au-dessus du sol. Cet air est introduit dans la salle à ventiler par des ouvertures assez larges pour que sa vitesse soit faible.

Cet air ne doit pas venir frapper directement les habitants.

6° L'air doit parcourir le chemin le plus considérable dans la pièce à ventiler. C'est pour cette raison que les baies d'entrée sont mieux placées auprès du plafond qu'au niveau du sol.

7° L'état hygrométrique de l'air chauffé doit être convenable.

7

Association contre l'abus des boissons alcooliques.

Les journaux scientifiques et politiques ont annoncé, en 1872, la création de l'*Association française contre l'abus des boissons alcooliques*, fondée par M. Barth, président de l'Académie de médecine de Paris.

En présence des effets désastreux qui résultent de l'usage excessif de l'alcool, et qui se traduisent tout à la fois par une progression alarmante du chiffre des morts accidentelles, des suicides et des crimes dus à l'ivresse, — par le nombre considérable de maladies qu'engendre l'abus des liqueurs alcooliques, — par le caractère de gravité que l'alcoolisme imprime aux affections chirurgicales, — enfin par la multiplication croissante des cas de folie qui en sont la conséquence, un certain nombre de médecins, mus par le désir d'enrayer le mal, se sont réunis, pour fonder une *Association contre l'abus des boissons alcooliques*. Les corps savants, les médecins et les simples particuliers ont accueilli avec sympathie cette œuvre d'intérêt public, et lui ont promis leur concours.

Nous n'avons pas à rappeler ici les faits douloureux qui

Digitized by Google

composent le dossier médical de l'alcoolisme. Cette question est parfaitement connue du public, et nous n'aurions rien à apprendre à nos lecteurs sur les terribles dangers de l'intoxication par l'alcool.

Un fait étrange et assez nouveau a pourtant été signalé, à ce sujet, dans une séance de l'Académie des sciences. Il s'agit de la rapidité avec laquelle se manifeste la décomposition putride des cadavres d'individus adonnés aux excès de l'alcoolisme. Un médecin militaire, M. Champouillon, a constaté sur près de trois cents cadavres de fédérés, positivement adonnés à l'ivrognerie, que la décomposition putride a marché avec une rapidité vraiment inouïe.

D'après ces faits, dont nous supprimons les tristes détails, M. Champouillon croit pouvoir affirmer que l'ivrognerie crée dans l'organisme une sorte d'*adynamie morbide*, analogue à l'adynamie des fièvres putrides, et qui favorise la rapidité d'action des causes de décomposition *post mortem*. C'est pour cela que la putréfaction cadavérique chez les sujets alcoolisés prend et conserve une avance marquée sur le début de la putréfaction cadavérique chez les individus relativement sobres.

Il faut ajouter qu'une observation semblable avait été déjà faite dans nos ambulances, aussi bien pendant le premier siége de Paris que pendant la Commune, et que cette *adynamie morbide*, signalée par M. Champouillon, explique pourquoi les blessures et les opérations sont si souvent mortelles chez les hommes qui se livrent aux boissons alcooliques.

8

L'éther employé comme liqueur enivrante.

L'éther liquide commence à remplacer, dans certaines parties de la Grande-Bretagne, l'alcool, comme boisson enivrante. L'éther serait pour les habitants du sud de l'Ir-

Digitized by Google

lande ce qu'est l'opium pour les Chinois, le gin pour les Anglais et l'absinthe pour les Français.

Selon le docteur Draper, les contrées d'Antrim, Londonderry et Tyrone, et les villes de Draperstown, de Magharei et d'Omayh, seraient celles où l'habitude de boire l'éther est le plus répandue.

La consommation de ce liquide enivrant a atteint, en Irlande, dans les six dernières années, des proportions vraiment extraordinaires. A Omayh, on a expédié dans cet espace de temps plus de quatre mille gallons d'éther.

Selon le docteur Draper, l'éther, ingéré dans l'estomac à doses assez élevées, exerce à la longue sur l'organisation une action analogue à celle de l'alcool. Il donne naissance à des troubles morbides ayant les mêmes caractères et débutant par des symptômes à peu près identiques. Cependant quelques caractères différencient de l'alcoolisme l'intoxication par l'éther. Dans l'intoxication éthérée, il y a apparition beaucoup plus prompte des phénomènes morbides.

Il paraît que l'absorption de l'éther est, en Irlande, le privilége des hautes classes de la société. On laisse au bas peuple les boissons alcooliques, et l'on s'enivre aristocratiquement avec de petits verres d'éther !

Digitized by Google

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE

1

Des causes de la mort de Napoléon III.

Les imposantes funérailles que l'Europe a faites le 17 janvier 1873 à Napoléon III étaient à peine terminées, la douleur de ses amis était à peine calmée, qu'un doute amer s'élevait au fond des âmes. Est-il rien de plus triste, quand une existence vient de s'éteindre, que de se dire qu'on aurait pu la conserver peut-être? de se demander si le traitement de la maladie n'a pas été, plutôt que la maladie même, la cause de la catastrophe? Or le monde médical de Paris incline à penser que la lithotritie, exécutée en dehors des principes de l'art, a été la véritable cause de la mort de Napoléon III. Une telle question est, nous le savons, difficile et délicate à traiter; mais sa gravité est telle, que c'est un devoir, pour tout ami de la vérité, de faire part au public de ses impressions, quand elles sont basées sur des renseignements rigoureux. Nous avons recueilli ces renseignements auprès des hommes de l'art les plus autorisés, et ce que nous allons dire est, nous le croyons, l'expression de la pensée de la majorité des chirurgiens de Paris.

Nous diviserons en deux parties cette sorte d'enquête chirurgicale *post mortem*. Dans la première partie, nous ferons connaître les règles et les principes qu'ont établis les inventeurs de la lithotritie, et auxquels se conforment, sans

Digitized by Google

exception, tous les chirurgiens de France. Dans la deuxième partie, nous rechercherons si le chirurgien anglais qui a opéré l'Empereur, s'est conformé à ces règles. La conclusion à tirer ressortira tout naturellement de cet examen.

I.

La lithotritie est une invention toute française. Heurteloup, Civiale, Leroy (d'Étioles), voilà les trois noms que le monde scientifique tout entier proclame comme les inventeurs collectifs de cette découverte chirurgicale. Heurteloup, Civiale et Leroy (d'Étioles) étaient Français; c'est donc en France qu'il faut aller chercher les véritables règles de cette opération.

Ces règles, nous allons les exposer sommairement.

Lorsque la présence d'une pierre dans la vessie a été constatée, lorsque l'on a mesuré, à l'aide de l'instrument même qui doit servir à l'opération, les dimensions du calcul, le premier soin du chirurgien est de soumettre à un examen très-attentif l'état des organes qui composent l'appareil urinaire, afin de décider lequel des deux moyens, de la lithotritie ou de la taille, devra être pratiqué. Le praticien palpe, avec le plus grand soin, la région rénale, et il est toujours possible de reconnaître, à travers la faible épaisseur de la peau et des muscles, l'état et les dimensions de chaque rein. On reconnaît, par la pression convenablement exercée, si les reins sont douloureux, et par conséquent s'ils sont ou non le siége d'une altération morbide.

L'état de la vessie se traduit au dehors par des envies plus ou moins fréquentes d'uriner, et par la quantité de pus qui accompagne les urines. Après quelques heures de repos, ce liquide laisse déposer au fond d'un verre à expérience une couche plus ou moins épaisse de pus, qu'il est facile de distinguer au microscope, et qui forme le cinquième ou le sixième de la masse du liquide.

Ce n'est pas seulement les globules de pus que le microscope permet de discerner dans l'urine. A l'aide de cet ins-

Digitized by Google

trument, on découvre sans peine, mêlés au pus qui provient de la vessie, des filaments cylindriques que l'on nomme *tubes albumineux*. Ce sont comme de petits tronçons de cylindres qui se sont formés à l'intérieur des canalicules du rein, et qui, par leur présence, dénotent l'altération, la suppuration des reins.

Cet examen préalable des reins et des produits sécrétés par la vessie fixe le chirurgien sur le choix qu'il a à faire entre la lithotritie et la taille. Une vessie enflammée depuis longtemps, des reins en mauvais état et sécrétant des *tubes albumineux*, enfin un calcul d'un grand volume, sont autant de contre-indications de la lithotritie. Quand l'appareil urinaire, en général, est altéré, il vaut mieux recourir à la taille, qui permet d'extraire le calcul tout entier en une seule opération, que de le broyer au sein de la vessie, pour laisser ensuite cet organe en contact, pendant un temps assez long, avec des corps étrangers, anguleux, tranchants, qui ne peuvent qu'irriter, blesser cet organe quand il n'est pas bien sain, et qui nécessitent l'introduction fréquente de la sonde pour achever l'opération du broiement.

Nous supposerons qu'après l'examen préalable dont nous venons de parler, le chirurgien ayant trouvé l'appareil urinaire dans de bonnes conditions, ait rejeté l'opération de la taille, et qu'il se soit décidé à opérer la lithotritie, c'est-à-dire à broyer le calcul dans la vessie.

Tout le monde connaît le *brise-pierre*, ou *lithotriteur*. Chacun a vu, chez les fabricants d'instruments de chirurgie, cet instrument, qui n'est autre chose qu'une sonde métallique pouvant se séparer en deux parties, lesquelles s'appliquent l'une sur l'autre, à peu près comme le compas de bois avec lequel le cordonnier prend la mesure du pied. Le chirurgien introduit le *brise-pierre* dans la vessie, et il cherche à saisir le calcul entre les deux branches de l'instrument. Quand il sent que la pierre est assujettie entre les deux branches du lithotriteur, il exerce une forte pression,

Digitized by Google

en rapprochant de force les deux branches mâle et femelle de l'instrument, au moyen d'une vis extérieure. Il fait ainsi éclater la pierre en deux ou trois morceaux. Ces fragments eux-mêmes seront repris par le *brise-pierre*, dans une séance postérieure, et broyés, de manière à les réduire en très-petits fragments, en une espèce de poudre, que l'urine ou un instrument spécial entraîneront au dehors.

Voilà l'opération en elle-même; mais on se tromperait fort si l'on croyait que ce broiement puisse se faire d'emblée, et sans une préparation convenable du malade. C'est une règle posée par Heurteloup, Civiale et Leroy (d'Étioles) et suivie de nos jours par tous les opérateurs français, qu'il faut toujours, quand on veut exécuter la lithotritie, préparer le malade à l'opération.

En quoi consiste cette préparation?

Sans parler du repos et des boissons délayantes, prescriptions toutes naturelles, il est un moyen préparatoire par excellence, un moyen pour ainsi dire classique : nous voulons parler de l'introduction dans le canal et dans la vessie, d'une *bougie*, c'est-à-dire d'une sonde pleine en caoutchouc. L'introduction d'une bougie, que l'on laisse une minute ou deux dans le canal de l'urètre et dans la vessie, a pour but d'habituer les parties au contact de ce corps étranger, d'émousser leur sensibilité, et en même temps de dilater le canal. On introduit la sonde chaque jour, et cela pendant dix jours au moins, le plus souvent quinze jours.

Ayant ainsi convenablement préparé le terrain, on procède à l'opération du broiement.

Un calcul, surtout lorsqu'il est un peu gros, exige, pour être fragmenté et évacué au dehors à l'état pulvérulent, quatre ou cinq séances de lithotritie. Entre chaque opération, il est prescrit de laisser un intervalle d'une dizaine de jours environ.

La lithotritie est donc essentiellement une opération de patience et de lenteur. Elle a toujours été considérée par tous les chirurgiens qui la pratiquent avec soin, comme

Digitized by Google

donnant des résultats d'autant plus sûrs que l'on observe mieux la temporisation.

Si l'on procède autrement, si l'on n'a pas la patience de laisser passer une dizaine de jours entre chaque séance de broiement, pour calmer l'irritation qu'ont nécessairement provoquée les manœuvres de l'instrument, l'irritation vésicale devient de l'inflammation. De la vessie, l'inflammation gagne les *uretères*, c'est-à-dire l'étroit conduit qui relie la vessie aux deux reins, et l'inflammation peut enfin s'étendre jusqu'aux reins eux-mêmes.

Cette inflammation aiguë des deux reins ou d'un seul rein, consécutive à une opération de lithotritie, est toujours un accident extrêmement grave. Voici, en effet, ce qui arrive. Étant en proie à l'inflammation dans presque toute sa masse, le rein cesse d'exercer ses fonctions physiologiques. Il ne sécrète plus l'urine, il ne sépare plus, du sang qui les renferme, l'urée, l'acide urique, les urates, les phosphates, en un mot tous les éléments qui doivent composer l'urine. Or (c'est un fait d'expérience), lorsque ces substances ne sont plus éliminées par l'action des reins, lorsquelles persistent et séjournent dans le sang, elles agissent comme un véritable poison. Ce sont des produits infectieux qui, restant mêlés au sang et aux autres liquides de l'économie, l'empoisonnent, dans le sens propre du mot.

Les médecins et les chirurgiens appellent *urémie* ce véritable empoisonnement qui résulte de la persistance dans le sang des éléments de l'urine, que cette rétention provienne de la cessation des fonctions éliminatrices des reins ou de toute autre cause.

L'urémie est toujours, ou presque toujours, une maladie mortelle. On comprend donc l'importance qu'attachent les chirurgiens français à prescrire un repos de dix jours après tchaque séance de lithotritie, des opérations de broiement rop rapprochéespouvant amener l'urémie, c'est-à-dire une mort à peu près certaine.

Digitized by Google

II.

Telles sont les règles posées depuis trente ans par les inventeurs de la lithotritie. Ces préceptes ont-ils été appliqués par le chirurgien anglais qui avait assumé sur lui la grave responsabilité d'opérer l'Empereur? Procédons par ordre, et article par article.

1° *Examen préalable du malade.* — L'exploration de la région rénale et la mesure des reins par le *plessimètre*, qui aurait déterminé le volume exact de cet organe et fait reconnaître l'état douloureux de chaque rein, ne paraissent pas avoir été faites. Il est également à craindre que l'examen microscopique des urines, qui aurait permis de constater l'existence dans ce liquide des *tubes albumineux*, n'ait été omis. Si l'on avait, en effet, remarqué une grave altération des reins par la présence des tubes albumineux dans l'urine, on aurait probablement renoncé à la lithotritie, et reconnu qu'il valait mieux opérer par la taille, ou plutôt ne rien faire.

2° *Préparation locale.* — Le salutaire précepte d'introduire chaque jour, pendant une dizaine de jours, une bougie en gomme élastique, pour émousser la sensibilité de l'urètre et en même temps pour dilater ce canal, a-t-il été appliqué par M. Thompson? Nous n'avons vu nulle part mentionnée cette partie du traitement chirurgical. L'introduction de bougies faite méthodiquement, tranquillement, pendant une dizaine de jours, eût certainement éclairé M. Thompson sur les mauvaises conditions du malade, et l'eût peut-être amené à renoncer à la lithotritie. C'est le 1er janvier que l'existence de la pierre est constatée et que l'opération est décidée, et le 4 janvier a lieu la première séance de lithotritie!..... Un intervalle de quatre jours entre la reconnaissance de la pierre et son broiement!.....

3° *Opération.* — Un intervalle d'une dizaine de jours doit être laissé, avons-nous dit, au moins selon l'usage français, entre chaque séance de broiement. Cette règle

Digitized by Google

a-t-elle été observée par M. Thompson? Nullement. La première séance de broiement a lieu le 4 janvier, la deuxième quatre jours après, le 7. Cet espace de temps était tout à fait insuffisant pour laisser se dissiper les effets de l'irritation de la vessie. Cependant des symptômes alarmants et trop significatifs s'étaient manifestés. Après la première séance, le malade eut de l'abattement, de la somnolence, de l'élévation dans le pouls, et surtout, symptôme le plus grave de tous, une notable élévation dans la température générale. Malgré ces symptômes fâcheux, M. Thompson ne retarde pas d'un seul jour la seconde séance. Espérait-il, en se hâtant ainsi, débarrasser assez vite le malade pour conjurer les accidents qui le menaçaient? Cet espoir, s'il existait, devait être cruellement trompé.

4 *Suites de l'opération.* — La deuxième séance de broiement a lieu le 7 janvier, et à la suite de cette opération les symptômes s'aggravent. Il est évident pour nous que dès ce moment l'*urémie*, l'empoisonnement du sang par les éléments de l'urine, existait et se manifestait par ses effets ordinaires. Nous n'avons pas vu dans les relations de la maladie données par les journaux que la quantité d'urine émise ait diminué; mais nous sommes convaincu que la proportion de ce liquide, qui doit être de 1000 à 1100 grammes par 24 heures, sera descendue à 100 ou 80 grammes à peine. Ce phénomène, auquel les lithotriteurs apportent toujours grande attention, est le plus redoutable, parce qu'il révèle la rétention dans le sang des éléments de l'urine par la cessation des fonctions des reins, et par conséquent, l'existence de l'empoisonnement nommé *urémie*, qui presque toujours amène la mort en quelques jours, et tout au plus en deux semaines.

5° *Cause de la mort.* — La somnolence, l'abattement, la perte de connaissance dans laquelle est entré l'Empereur peu après la deuxième séance de lithotritie, est pour nous une preuve que le malade a succombé à l'*urémie*, à l'empoisonnement par la cessation des fonctions des reins. Qu'on lise dans les traités de chirurgie la description des

Digitized by Google

symptômes de l'urémie, et l'on y trouvera l'image exacte de la dernière journée de Napoléon III. On peut donc craindre que ce ne soient les manœuvres chirurgicales qui aient provoqué cette issue fatale. Sans doute, un malade peut mourir par des accidents tout semblables, lors même que la lithotritie a été exécutée d'après toutes les règles de l'art ; mais on doit regretter que M. Thompson ait cru pouvoir s'affranchir des précautions de prudence auxquelles chaque opérateur s'astreint chez nous, et qui ont pour effet certain de diminuer les dangereux effets de la lithotritie. Il faut également regretter que M. Thompson n'ait pas mis suffisamment en balance la taille et la lithotritie, et tenu trop peu compte des symptômes qui semblaient prescrire l'abstention de toute espèce d'opération.

Dans cette recherche de la cause de la mort de Napoléon III, nous avons écarté l'influence du chloroforme. Notre excellent confrère et ami le docteur Constantin James, dans un article du *Paris-Journal* (16 janvier), attribue l'issue fatale à l'action stupéfiante du chloroforme. Nous n'admettons pas cette explication. Le chloroforme tue sur la minute ou pas du tout. Il tue par une asphyxie subite, et n'a point d'effets consécutifs sur l'organisme. Nous ne voyons pas, du reste, que l'on ait fait un emploi abusif du chloroforme pendant ou après l'opération.

Nous terminerons par une réflexion à l'adresse des médecins ordinaires de l'Empereur. MM. Conneau et Corvisart connaissent parfaitement la chirurgie française et ses représentants. Ils savent que la lithotritie, découverte dans notre patrie, a retenu et conserve les bonnes traditions de cet art. Comment donc MM. Conneau et Corvisart n'ont-ils pas songé à appeler auprès de l'illustre malade, sinon comme opérateur, du moins à titre de consultant, un chirurgien français? Sans doute, créateurs de la lithotritie, Heurteloup, Civiale et Leroy (d'Étioles), sont morts, mais il reste leurs élèves, leurs successeurs, les continuateurs de leur école. Le jeune et brillant élève

Digitized by Google

d'Heurteloup, le docteur Mallez, qui initie chaque jour avec tant de succès les élèves de l'École pratique de la Faculté de médecine aux préceptes et manœuvres de cet art, le docteur Mercier, dont l'expérience est déjà longue et l'autorité universellement reconnue, l'excellent docteur Ségalas, et d'autres, n'étaient-ils pas là? Et, en dehors de ces spécialistes, ne sait-on pas que la lithotritie est aujourd'hui pratiquée couramment dans tous nos hôpitaux, tant à Paris qu'en province? Croit-on que le docteur Demarquay, que Nélaton, que le docteur Dolbeau, que M. Ricord, ne pratiquent pas la lithotritie avec sûreté? Croit-on que leurs conseils eussent été inutiles à M. Thompson, qui est, dit-on, renommé en Angleterre pour cette opération, mais dont le nom est parfaitement inconnu chez nous?

Nous croyons que l'intervention d'un chirurgien français aurait été de la plus grande utilité à l'opérateur anglais. Peut-être, grâce à ses conseils, eût-il mieux compris la constitution, le tempérament du malade. Une consultation de chirurgiens de Paris aurait certainement exercé la plus heureuse influence sur ses décisions. Peut-être eût-il pris plus de précautions.

Peut-être aussi cette consultation des chirurgiens français lui eût-elle fait rejeter la lithotritie et prescrit l'opération de la taille, ou l'abstention pure et simple. On sait maintenant, par le résultat de l'autopsie, que la vessie était parfaitement saine, et que les reins seuls étaient altérés. C'était là une condition favorable pour le succès de la taille, et il est probable que l'extraction de la pierre opérée par la voie sanglante aurait donné un bon résultat. La taille, avec les perfectionnements qu'elle a reçus de nos jours, n'est pas, en effet, plus meurtrière que la lithotritie. Son appareil seul effraye l'imagination, mais au fond elle compte peu d'insuccès.

Ces regrets viennent trop tard. On trouvera même peut-être que, l'événement funeste étant accompli, mieux vaudrait laisser tomber cette triste question. Tel n'est pas

Digitized by Google

notre sentiment. Nous croyons que toute vérité est utile à connaître, et que, dans le cas actuel, l'histoire a besoin de ces renseignements suprêmes.

III.

La *Liberté* du 19 janvier 1873 a publié une lettre de M. Thompson. M. Thompson, allant au-devant des reproches qui peuvent lui être adressés, assure dans cette lettre que l'Empereur est mort, non des suites de l'opération qu'il a subie, mais de l'affection des reins que l'autopsie a révélée. Nous ferons remarquer que cette affection remontait à plusieurs années, et n'avait occasionné jusque-là aucun accident sérieux. L'Empereur est mort peu de jours après la lithotritie ; n'est-il pas dès lors bien à craindre que ce soient les manœuvres exécutées dans la vessie, et non une maladie ancienne, qui aient provoqué l'issue fatale ?

Nous dirons d'ailleurs au docteur Thompson : Ou vous avez reconnu ou vous avez méconnu l'affection des reins qu'a révélée l'autopsie. Si vous l'aviez diagnostiquée sur le vivant, comment avez-vous pratiqué la lithotritie, qui était formellement contre-indiquée ? Si vous l'avez méconnue, c'est l'indice que votre examen préalable a été bien insuffisant.

M. Thompson s'excuse de la hâte inusitée avec laquelle il a procédé à une seconde séance de lithotritie, en disant qu'un fragment de calcul s'était logé dans la portion prostatique de la vessie, et menaçait de produire des complications. Il nous semble que si une préparation préalable du canal de l'urètre avait été faite, par des bougies introduites pendant une dizaine de jours, cette extrême irritabilité de l'organe par les fragments de calcul ne se serait pas produite ; et sans doute ayant reconnu l'état des organes, M. Thompson aurait renoncé à exécuter la lithotritie.

La lettre de M. Thompson ne suffira donc pas à dissi-

Digitized by Google

per les regrets qui existent dans le corps médical à l'occasion de la hâte excessive avec laquelle a été mené le traitement chirurgical de Napoléon III.

2

La *septicémie* ou l'infection du sang par des matières putrides; expériences remarquables de M. Davaine; discussion à l'Académie de médecine; état de la question.

On entend par le mot *septicémie* l'infection du sang par présence dans ce liquide de matières putrides, qui ont pour résultat d'affecter gravement l'économie animale, et de déterminer des maladies presque toujours mortelles, comme le *charbon* ou l'*infection purulente*. Les médecins et chirurgiens n'avaient eu jusqu'ici que des idées très-vagues sur la nature et les causes de cette affection. Mais un physiologiste qui jouit d'une réputation méritée comme expérimentateur, M. Davaine, a communiqué à l'Académie de médecine des expériences véritablement extraordinaires, et devant lesquelles ladite compagnie est restée quelque peu déconcertée.

M. Davaine prend sur le cadavre d'un bœuf en état de décomposition putride *une goutte* seulement de sang putréfié; il délaye cette goutte de sang dans quarante, cinquante, cent gouttes d'eau, et injecte *une seule goutte* de ce mélange dans les veines d'un animal, tel que lapin, cobaye (cochon d'Inde), souris, etc., injectant ainsi un dixième ou un centième de goutte de sang putréfié. Cette dose homéopathique de sang virulent injecté dans les veines tue à coup sûr l'animal. Quelques heures après, le lapin, le cobaye sont morts.

Mais il y a plus. Le sang des animaux tués par ce moyen devient septique lui-même, et son injection dans les veines d'un autre animal est une cause de mort. M. Davaine a injecté quelques gouttes du sang d'un animal tué par le moyen que nous avons décrit dans les veines d'un animal

Digitized by Google

très-bien portant, et il a déterminé sa mort. Le sang de ce dernier, injecté dans la veine d'un troisième animal, l'a tué presque aussi vite. De cette troisième génération, M. Davaine a pu passer à la quatrième, et par cette cascade homicide arriver jusqu'à la cinquième génération, le virus demeurant toujours une cause certaine de mort.

M. Davaine a recherché quels sont les animaux les plus sensibles à ces terribles effets. Il a trouvé que le lapin est d'une sensibilité extraordinaire à ce genre d'influence. Un millionième de sang putréfié suffit à le tuer, et cela d'une manière fort rapide. Le cobaye, autre rongeur, est également très-sensible au virus septicémique. Les oiseaux sont aussi rapidement tués par le même agent. Les grands animaux, tel que le cheval, n'échappent pas à cette action, et dans des expériences faites à l'Ecole d'Alfort on a vu des chevaux périr très-rapidement par l'injection d'une dose très-faible de sang de bœuf putréfié.

On comprend toute l'importance de ces faits nouveaux. La source des maladies contagieuses en général, la cause de la fièvre typhoïde, du *charbon*, de l'infection purulente, etc., sont probablement contenues dans les expériences de M. Davaine. Quand on voit un fragment de goutte du liquide provoquer la mort, après avoir amené les troubles pathologiques propres à certaines maladies, on est bien près de reconnaître la cause de cette même maladie. Aussi l'Académie de médecine a-t-elle été vivement émue de cette communication du savant physiologiste. Une discussion approfondie a suivi la lecture de son mémoire.

On a d'abord essayé de contester les faits rapportés; mais ils étaient trop nombreux et trop faciles à contrôler pour que le doute pût longtemps exister. On a alors entrepris des expériences parallèles, et M. Bouley a commencé à l'école d'Alfort une série d'expériences sur les grands animaux, destinées à contrôler celles de M. Davaine, qui n'ont porté que sur les animaux de petite taille. Jusqu'ici les faits observés par M. Bouley, puis par M. Colin ont consacré les assertions de l'auteur.

Digitized by Google

La question en est là, et si une conclusion positive est mise en lumière sur ce sujet d'une si grande importance pour la médecine et ses théories, nous nous empresserons de la consigner dans ce recueil.

3

Nouvelle méthode pour la transfusion du sang ; avenir de cette méthode.

La transfusion du sang est l'opération qui consiste à faire passer le sang d'un animal vivant dans les veines d'un autre. Elle est de date fort ancienne, car dès les premiers temps de la découverte de la circulation du sang par Guillaume Harvey, on procéda à des tentatives de ce genre. En 1657, Christophe Wren fit sur les animaux des expériences de transfusion. Il essaya, en même temps, et il réussit de la manière la plus complète, à infuser des médicaments dans les veines.

Cette opération brillante et hardie était, vers l'année 1660, en grande faveur en Allemagne et en Italie. On n'osait encore l'essayer que sur les animaux, mais un chirurgien Suisse, J. Major, la réalisa le premier avec succès chez l'homme. En 1666, la transfusion du sang d'homme à homme fut exécutée avec succès en Angleterre par Denis et Emmerest. A l'occasion des expériences de ces deux chirurgiens, deux partis opposés et ardents se formèrent dans toute l'Europe, en faveur et à l'encontre de la méthode nouvelle. Les premières tentatives avaient été couronnées d'un certain succès; mais Denis et Emmerest, ayant essayé de guérir un fou en introduisant dans ses veines le sang d'un veau, et ayant eu le malheur de voir l'individu périr entre leurs mains pendant l'expérience, les esprits se montrèrent grandement irrités contre les transfuseurs. La querelle se termina par une sentence rendue au Châtelet de Paris, en 1668, et par un arrêt du parlement, qui interdisait en France la transfusion du sang.

Digitized by Google

Dans notre siècle, une étude approfondie de la question a fait connaître les véritables conditions du succès de cette opération. On a reconnu que la transfusion du sang d'un animal à un animal de la même espèce ne présente point de danger, mais que l'on expose, au contraire, à la mort, un animal dans le sang duquel on introduit le sang d'un animal d'une autre espèce. De chien à chien, de cheval à cheval, la transfusion du sang n'offre aucun danger, tandis qu'elle est mortelle si l'on veut introduire le sang d'un veau dans celui d'un chien, etc. Ceci tient à ce que les globules du sang n'ont pas la même forme chez les différentes espèces d'animaux. Il n'est pas indifférent d'introduire chez un animal dont les globules sont elliptiques du sang à globules circulaires, parce que le diamètre des vaisseaux n'étant pas le même pour l'une et l'autre espèce de globules, la circulation est entravée, et il se fait dans tous les organes des engorgements sanguins qui entraînent la mort.

Un perfectionnement très-important a été apporté de nos jours au mode opératoire de la transfusion. La défibrination du sang tiré des vaisseaux, c'est-à-dire la séparation de la fibrine au moyen du battage, qui laisse le sang réduit aux globules et au sérum, assure le succès de l'opération et la simplifie beaucoup. Dans les cours de physiologie expérimentale, on voit aujourd'hui exécuter sans la moindre difficulté cette transfusion du sang qui, au siècle dernier, apparaissait comme le comble de l'art. Il suffit de saigner un animal, de recueillir le sang dans un vase et de le battre au moyen d'une baguette d'osier, de manière à lui enlever sa fibrine, puis au moyen d'une seringue d'argent, préalablement chauffée à 35 ou 40 degrés, de faire passer ce sang dans les veines d'un autre animal. L'opération réussit toujours et s'accomplit sans la moindre difficulté.

Les ouvrages modernes de médecine contiennent le récit de beaucoup de cas de transfusion du sang opérée par des praticiens. Dans les cas dangereux et pressants d'hémorragie menaçant l'existence, on a vu, plus d'une fois, le

Digitized by Google

chirurgien retirer du sang d'une personne robuste, et, après avoir défibriné ce liquide, l'introduire dans les veines de la personne défaillante. Bien souvent cette opération a été suivie de succès; le sang emprunté a parfaitement remplacé le sang perdu par le malade, et un entier rétablissement s'en est suivi.

Cependant, nous n'avons pas besoin de le dire, ce sont là des cas rares et exceptionnels. Quand il s'agit de l'homme, il y a trop d'incertitude dans les résultats pour que cette méthode puisse être considérée comme pratique. La transfusion du sang n'a été jusqu'à ce jour qu'un beau rêve de la médecine.

Ce rêve est peut-être au moment de devenir une réalité. Voici, en effet, qu'un chirurgien de Paris, le docteur Alphonse Guérin, propose, pour la transfusion du sang, un système tout nouveau et vraiment séduisant. Jusqu'ici on n'avait pensé qu'à fournir un peu de sang pris à l'extérieur à l'individu qui en manque. M. Alphonse Guérin va beaucoup plus loin : il met en communication les deux circulations sanguines de deux individus. La communication est réciproque, mutuelle, et dure autant qu'on veut la faire durer.

Le mode opératoire qui permet de mettre deux organismes en mutualité de circulation, est le suivant. D'abord, au lieu de prendre le sang des veines comme on l'a fait jusqu'ici, il faut prendre le sang des artères. On ouvre les artères homologues des deux individus et on fait communiquer, au moyen de deux tubes de caoutchouc, les deux extrémités opposées de la même artère.

Le bout central de l'artère du sujet qui donne le sang est mis en communication directe avec le bout périphérique du sujet qui doit recevoir ce sang. Le sang du premier arrive ainsi d'abord dans les capillaires, puis dans les veines et le cœur du second. Le premier organisme vient de cette manière directement en aide au second organisme épuisé et l'équilibre s'établit bientôt entre les deux torrents circulatoires.

Digitized by Google

Mais le générateur s'épuiserait et l'équilibre serait rompu dans un sens inverse si le second organisme recevait incessamment du premier sans rien lui rendre de ce qu'il lui emprunte; il faut donc lui restituer ce qu'il a perdu. Pour cela, on réunit le bout périphérique de l'artère appartenant au sujet sain au bout central de l'artère du sujet malade. Ainsi confondues, les deux circulations n'en font plus réellement qu'une. Chaque ondée sanguine partie du cœur de l'un des deux individus, va traverser la grande et la petite circulation de l'autre, pour être ensuite reportée à son point de départ. Cette circulation réciproque n'a pas besoin d'être depuis longtemps établie pour que le sang des deux sujets soit intimement mélangé; si bien qu'en prenant un globule de ce fluide, devenu commun, il serait impossible de dire lequel des deux l'a fourni.

M. Alphonse Guérin a fait des expériences sur des génisses dans un village de la Bretagne, et à l'amphithéâtre des hôpitaux de Paris sur des chiens. Dans l'une de ces expériences, la communauté de la circulation est restée établie près d'une heure. La communication entre les deux systèmes circulatoires était opérée à l'aide de tubes de caoutchouc terminés par des canules. Comme l'élasticité du caoutchouc imite l'élasticité d'une artère, le sang ne se coagule jamais et aucun accident ne trouble l'expérience.

On n'a pas à craindre ici, en effet, l'entrée de l'air dans le sang, comme lorsqu'on opère sur des veines, où la pression est souvent moindre que la pression atmosphérique, et où, par conséquent, il peut se faire une sorte d'aspiration. Comme, dans l'arbre artériel, la pression est toujours positive, le danger de l'introduction de l'air dans les veines, avec toutes les terribles conséquences qui en résulte ne saurait être redouté.

M. Guérin n'a jamais vu se former de caillot. Si d'ailleurs il s'en produisait un, les conséquences ne seraient pas graves. L'embolie n'irait pas obstruer le cœur ou les poumons, comme dans l'opération de la transfusion ordi-

Digitized by Google

naire; elle s'arrêterait dans les capillaires généraux (ceux de la main, si l'on opère sur l'artère radicle) et y produirait un désordre simple et tout local. Mais, nous le répétons, dans aucune des expériences de M. Guérin il n'y a eu d'accidents. Les chiens qui ont servi à ces opérations sont actuellement en parfaite santé.

Nous ne savons ce que l'avenir réserve à cette méthode; mais nous ne pouvons nous empêcher de reconnaître qu'elle a quelque chose de saisissant par sa nouveauté et son originalité. Sans vouloir devancer par un enthousiasme qui serait d'ailleurs fort excusable, les résultats que l'observation et la pratique fourniront prochainement, il est permis de voir dans la méthode nouvelle du chirurgien de Paris une de ces découvertes qui font naître les plus vives espérances. Si dans le cas d'hémorragie, quelquefois si dangereux, on peut, sans difficulté pratique et sans aucune crainte d'introduire de l'air dans les veines, établir la communication de la circulation sanguine du malade avec celle d'un individu de bonne volonté et en état de parfaite santé, combien de malheureux blessés près de succomber à l'hémorragie, combien de femmes menacées de périr par des pertes de sang, ne trouveraient point le salut et la vie dans cet admirable artifice! Il faut donc appeler l'attention des praticiens sur ce système nouveau, et demander à leur expérience de fixer au plus vite l'opinion publique à cet égard.

4

L'eau est-elle absorbée par la peau pendant le bain? Expériences de MM. Jamin et de Laurès.

Cela peut paraître étrange, mais à l'heure qu'il est, et malgré des centaines d'expériences qui remontent à plus de deux siècles, il est impossible de dire avec certitude si le

Digitized by Google

corps humain absorbe ou non de l'eau lorsqu'il est plongé dans un bain chaud. Il semble que rien ne doive être plus simple que de trancher cette question par l'expérience ; rien, au contraire, n'est plus compliqué. Notre corps fait des déperditions continuelles, d'un côté par toute la surface de la peau, d'un autre côté par la superficie des poumons. Un homme perd un poids d'environ 100 grammes par heure, sur lesquels 30 grammes provenant de la respiration pulmonaire, et 60 grammes de l'évaporation cutanée ou transpiration.

Quand on est plongé dans l'eau, toute transpiration est suspendue. Si donc on veut reconnaître, en pesant l'individu avant et après le bain, s'il a augmenté de poids en absorbant de l'eau, on est en présence d'une cause d'erreur capitale : la suppression de l'évaporation cutanée. Si l'on constate une augmentation de poids du corps après le bain, il n'est pas permis d'attribuer logiquement cette augmentation de poids à l'absorption de l'eau ; car on peut répondre, et avec toute raison, que le corps a augmenté de poids parce que la transpiration cutanée ne s'est pas effectuée, de sorte que l'on compterait comme eau introduite ce qui n'est que la transpiration retenue à l'intérieur du corps.

Cette difficulté explique la divergence d'opinions qui existe parmi les physiologistes sur cette question. Les uns admettent que dans un bain chaud l'eau est absorbée par la peau, et que, par exemple, les eaux minérales agissent parce que les principes qu'elles tiennent en dissolution pénètrent dans nos tissus; les autres prétendent que l'eau n'est point absorbée, et que les principes actifs des eaux minérales n'opèrent que par leur action locale ou par leur contact sur la surface du corps humain.

Seguin a trouvé, par des expériences très-attentives, que le corps humain plongé dans l'eau y perd un peu moins que dans l'air. Un autre physiologiste, Berthold, opérant à des températures comprises entre 24 et 28 degrés centigrades, reconnut une augmentation de poids, qui pouvait atteindre 32 grammes, ce qui représente, par heure, une

Digitized by Google

absorption cutanée de 62 grammes. Malden, After, Dill, etc., ont confirmé les résultats de Berthold.

M. Wilmin a soumis aux mêmes épreuves un grand nombre de personnes, à des températures variant de 30 à 34 degrés. Sur cinquante-cinq observations, M. Wilmin constata vingt augmentations, vingt-et-une diminutions et douze poids stationnaires. Mais comme les diminutions avaient toujours été inférieures à la perte pulmonaire de 80 grammes, M. Wilmin conclut que, dans tous les cas, l'individu séjournant dans un bain chaud absorbe du liquide.

Il y a entre ces résultats une différence notable. Heureusement un dernier observateur, M. Durrieu, a expliqué ces différences, et montré qu'elles tiennent à la température du bain dans lequel on avait expérimenté. M. Durrieu a reconnu que tout individu conserve un poids invariable dans un bain dont la température est fraîche, et qu'il perd, au contraire, de son poids si le bain est chaud, c'est-à-dire à la température de 34 degrés environ. Cette perte croît très-rapidement quand l'échauffement de l'eau augmente de 36 à 48 degrés.

M. Jamin, professeur de physique à la Sorbonne, a profité d'une saison passée aux eaux de Néris pour répéter, avec le concours du docteur de Laurès, les expériences de M. Durrieu. Ces expériences ont été exécutées sur un grand nombre de personnes et sur les observateurs eux-mêmes. On commençait par observer, de six à sept heures du matin, la perte de poids de l'individu dans l'air; elle était, en moyenne, de 79 grammes dans une heure. Le sujet entrait alors au bain, dans la piscine, à la température de 34 degrés 5 dixièmes, pour y rester jusqu'à neuf heures. On constatait alors une perte considérable de poids (700 à 800 grammes). Enfin on recommençait la pesée une heure après la sortie du bain, à dix heures, afin de croiser les expériences.

MM. Jamin et de Laurès donnent, dans leur mémoire, le tableau raisonné de leurs expériences. Sans entrer dans

Digitized by Google

le détail de ces observations, nous dirons que MM. Jamin et de Laurès ont constaté l'exactitude de la loi posée par M. Durrieu, à savoir que l'individu plongé dans l'eau, à une température modérée, conserve un poids invariable, tandis qu'il perd une quantité notable de son poids quand la température du bain ou de la piscine s'élève au-dessus de 34 degrés.

MM. Jamin et de Laurès ont reconnu qu'avant le bain une personne perd dans l'air 80 grammes de son poids par heure, soit 30 grammes par la respiration et 60 grammes par la peau. Pendant l'heure qui s'écoule après ce bain et au sortir de la piscine, les conditions sont tout autres : la même personne perd un poids beaucoup moins considérable et souvent nul.

Ainsi, loin d'augmenter de poids dans un bain chaud, le corps y perd de son poids. Comment expliquer ce résultat singulier? Le phénomène est extrêmement complexe, et nous doutons qu'on arrive du premier coup à son explication. M. Jamin croit pouvoir en rendre compte, en admettant que l'eau du bain dissout une quantité d'acide carbonique exhalée de la peau, supérieure à celle que la peau exhale dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire dans l'air.

« Dans les conditions ordinaires, dit M. Jamin, le corps est imprégné et pour ainsi dire saturé d'une provision normale d'acide carbonique, et il y a équilibre entre la quantité qui se perd et celle que la circulation reproduit pendant un temps donné. L'immersion dans l'eau change nécessairement cet équilibre. Il est vraisemblable que le bain dissout une quantité d'acide carbonique supérieure à celle qui était exhalée dans l'air, que la provision normale diminue, et qu'il en résulte une perte de poids notable. Après la sortie du bain, le phénomène inverse se produit : le corps refait sa provision, ce qui tend à augmenter son poids; mais il continue à exhaler de la vapeur d'eau, ce qui tend à le diminuer. La perte ou le gain observé n'est que la différence entre ces deux effets contraires. »

La cause du phénomène ne nous paraît pas aussi simple

Digitized by Google

que celle qu'invoque M. Jamin. Tout porte à croire que dans la situation anormale où l'on se trouve dans un bain chaud, et surtout dans un bain d'eau minérale, l'économie éprouve une perturbation sérieuse. Une colonne d'eau de 3/4 de mètre de hauteur, pressant la périphérie de notre corps, la transpiration suspendue, des substances minérales actives excitant la peau, une température insolite, etc., ce sont là des conditions qui doivent modifier et troubler l'exercice normal de nos fonctions. Dans un bain chaud, la circulation est activée, la respiration accélérée, l'évaporation cutanée suspendue. Dès lors, les sécrétions diverses qui s'exercent dans toute la masse du sang, les produits de nos fonctions, l'acide carbonique et la vapeur d'eau qui s'exhalent par nos poumons, tout cela doit subir une perturbation profonde. Si donc notre corps perd de son poids lorsqu'il est plongé dans un bain chaud, ce n'est pas probablement en vertu de la cause qu'invoque M. Jamin, c'est-à-dire parce que l'eau dissout plus facilement l'acide carbonique émané de la peau, ce qui augmenterait l'exhalation de ce gaz. Il y a, selon nous, au fond de ce phénomène une cause vitale, qu'il faut chercher à découvrir.

M. Jamin ne paraît pas du reste accorder lui-même une grande confiance à l'explication qu'il donne de ce fait physiologique, car il annonce devoir procéder bientôt, dans son laboratoire de la Sorbonne, à des expériences directes sur cette question. M. Jamin a fait établir des appareils spéciaux pour ses futures expériences. Il s'est procuré une balance pouvant peser 100 kilogrammes, et qui permettra, malgré cette charge considérable, de suivre continuellement les changements de poids du corps humain. D'autre part, il a fait installer une baignoire chauffée par le gaz et où l'on pourra maintenir l'eau à la température que l'on désire. Comme on a déterminé la chaleur que la baignoire perd par le rayonnement et l'évaporation, on pourra connaître facilement la quantité de chaleur qu'elle reçoit du corps humain. On dosera, dans des appareils à potasse, l'acide carbonique exhalé par les poumons.

Digitized by Google

M. Jamin espère arriver, par cette méthode, à trancher la question qui divise depuis si longtemps les physiologistes et les médecins. Il faut encourager le savant physicien de la Sorbonne à persévérer dans ce projet de recherches, car il est peu de questions aussi importantes au point de vue théorique.

Nous disons au point de vue théorique, car il est certain que personne ne songe sérieusement à mettre en doute le fait de l'absorption de l'eau dans un bain et de l'absorption des substances minérales, quand il s'agit d'une eau minérale. Les guérisons qu'opèrent chaque jour les eaux sulfureuses, les eaux alcalines, iodurées, etc., prises en bain et non en boisson, ne permettent pas de mettre un instant en doute le fait de l'absorption des liquides balnéaires, et l'on se ferait bafouer si l'on voulait nier l'absorption des eaux minérales pendant le bain. L'absorption de l'eau par le tissu des plantes est un fait incontestable; il suffit d'asperger d'eau un bouquet flétri ou des fleurs aux couleurs pâlissantes, pour voir aussitôt les feuilles et les fleurs reprendre leur fraîcheur et leur bel aspect. Pourquoi les tissus animaux seraient-ils dépourvus de cette faculté d'absorption?

Personne ne peut donc, de bonne foi, contester le fait de l'absorption de l'eau par la surface du corps humain baignant dans ce liquide. Il y a seulement un fait bizarre, et que l'on ne peut contester, en présence du nombre considérable d'observations à l'appui : c'est que dans un bain d'eau minérale ou d'eau pure chauffée vers 34 degrés, le corps humain perd de son poids. Quelle est la cause de cette déperdition? Quelle est la substance qui disparaît du corps pendant que l'eau s'y introduit? Voilà le véritable problème, voilà ce qui pique la curiosité, comme une énigme dont on attend l'explication avec impatience. M. Jamin nous promet de se mettre à la poursuite de ce problème; remercions-le de sa bonne volonté, en attendant que nous ayons à le remercier des résultats de ses recherches.

Digitized by Google

§

Expériences sur l'absorption cutanée, par M. Brémond.

Un médecin d'hôpital, M. le docteur Brémond, médecin de l'asile de Vincennes, a exécuté des expériences très-intéressantes pour étudier la question de l'absorption des médicaments par la peau sous l'influence des bains chauds. Voici quelques extraits de la note adressée par l'auteur à l'Académie des sciences.

L'appareil employé par M. Brémond pour constater le fait de l'absorption des médicaments se compose d'un fourneau, d'une chaudière, d'un récipient dans lequel la vapeur d'eau, sortant de la chaudière, se charge du médicament, et d'une cage en bois où est assis le malade enveloppé des vapeurs médicamenteuses.

Comme médicament d'essai, M. Brémond préfère l'iodure de potassium : 1° parce que c'est un corps non volatil; 2° parce qu'il est facile à constater dans les urines par l'acide nitrique et le chloroforme; 3° parce que le chloroforme en s'emparant de l'iode, mis en liberté par l'acide nitrique, prend des couleurs qui varient du rose le plus tendre au rose le plus éclatant, ce qui permet au médecin d'établir avec quelque certitude une échelle graduée pour apprécier, sans faire d'analyse quantitative, si l'iodure de potassium est plus ou mois abondant dans les urines.

La peau des sujets soumis à l'expérience doit être intacte, sans plaie, sans écorchure. Les urines sont essayées avant le bain pour établir l'absence de l'iode. Le tube à respiration de M. Matthieu permet de faire respirer au malade l'air extérieur et de pincer les narines. Une feuille épaisse de caoutchouc, maintenue par un bandage en T, obture l'anus; un manchon du même tissu entoure la verge; les mains et les pieds sont entourés de coton et re-

Digitized by Google

couverts de taffetas gommé qui est fixé par une bande roulée.

L'expérience ainsi disposée, le sujet est placé dans la cage en bois; un jet de vapeur s'échappant du récipient, dans lequel on met 20 grammes d'iodure de potassium, vient envelopper le corps du malade pendant 30 minutes; on élève graduellement à 45 degrés la température de l'air de la cage mêlé de vapeurs iodurées; la peau du sujet est bientôt mouillée. On ne le débarrasse de ces divers objets que lorsque, enveloppé d'une couverture de laine, il est couché dans un lit, où se produit une sudation abondante. Les urines, analysées deux heures après le bain, donnent une coloration rose; celles de trois heures après donnent une coloration plus vive, preuve évidente de l'absorption de l'iodure de potassium à travers la peau, seule voie par laquelle il ait pu pénétrer dans l'organisme. D'ailleurs, si l'absorption avait eu lieu par les voies pulmonaires, l'élimination, au lieu de se produire deux heures après, se ferait presque immédiatement après le bain.

Il est donc démontré par cette première série d'expériences que l'absorption d'une substance non volatile a lieu par la peau; qu'il y a, en un mot, *absorption cutanée*.

M. Brémond tire de ses expériences les conclusions suivantes :

1° L'absorption cutanée d'une substance médicinale non volatile ne peut être niée, et est établie d'une manière irréfutable par l'expérimentation, à la suite de bains de vapeurs d'eau médicamenteuse.

2° Dans les cas ordinaires, elle n'est possible qu'à la température de 38 degrés, c'est-à-dire à un degré au moins au-dessus de celle du corps.

3° Par l'emploi antérieur d'un bain de vapeur suivi d'un savonnage et de frictions énergiques, on peut faire absorber par la peau de l'iodure de potassium à des températures inférieures à celle du corps, à 34 et 36 degrés.

4° Avec l'appareil dont je me suis servi, l'absorption cuta-

Digitized by Google

née augmente en raison directe de l'élévation de la température du bain de vapeur, de sa durée et de la quantité d'iodure de potassium.

5° Cet appareil permet de laisser la tête du malade hors de la cage, d'entourer son cou d'un drap pour empêcher la vapeur d'en sortir, ce qui rend l'absorption par les voies pulmonaires très-difficile. La disposition anatomique de ces régions et la présence du mucus sur les muqueuses ne laissent pas les molécules métalliques, charriées par la vapeur d'eau ou par l'air, pénétrer dans les voies pulmonaires. D'ailleurs, le ralentissement de l'élimination du sel potassique par les urines, où on ne peut le constater que deux heures après le bain, prouve qu'elle n'a pas lieu dans les voies pulmonaires.

6° Ce sel est en suspension dans la vapeur d'eau et est entraîné mécaniquement dans la cage en bois.

7° L'élimination de ce sel commence environ deux heures après le bain, augmente de quantité jusqu'au repas, après lequel elle semble diminuer, à cause de la grande quantité d'eau ingérée, redevient plus abondante ensuite et cesse complétement vingt-quatre heures après, quelles que soient la dose du sel, la température et la durée du bain.

8° Lorsque le malade a pris dix ou douze bains, l'élimination se continue pendant trois ou quatre jours; s'il en a pris vingt-cinq à trente, elle persiste dix à douze jours après le bain.

9° Un bain de vapeur simple, suivi de savonnage et de frictions énergiques, est très-utile pour hâter et favoriser l'absorption d'une substance médicinale non volatile dans un bain de vapeur.

10° C'est bien à l'état d'iodure de potassium qu'il est absorbé, puisque l'analyse de la vapeur d'eau qui s'échappe du récipient ne constate nulle trace d'iode à l'état libre, nulle trace d'iodure de fer. L'iode seul ne pourrait produire les effets thérapeutiques obtenus par les bains.

6

La greffe animale en chirurgie.

Un système nouveau et original pour guérir les plaies anciennes et rebelles consiste à couvrir la plaie au moyen

Digitized by Google

de fragments de peau pris soit sur un animal, soit sur le malade lui-même, ou sur d'autres individus.

Quand on transplante sur une plaie de larges lambeaux cutanés, on détermine l'adhérence à la plaie de cette peau étrangère, et par cette véritable *greffe animale*, on peut obtenir la guérison de la plaie.

Deux chirurgiens américains, MM. Reverdin et Frank Hamilton, de New-York, ont les premiers essayé ce mode singulier de traitement. Un chirurgien de Strasbourg, M. Coze, avait envoyé à l'Académie des sciences de Paris, dans la séance du 26 février 1872, un mémoire intitulé : *De l'emploi des greffes épidermiques pratiquées avec des peaux de lapin pour la guérison des plaies rebelles*. Enfin, le docteur Ollier, de Lyon, a présenté ultérieurement à la même académie un mémoire sur ce sujet. Seulement, au lieu de lambeaux de peau d'animal, c'est la peau humaine que M. Ollier emploie pour ce mode bizarre de traitement. Il remplace ainsi la cicatrice en voie de formation et qui se produit dans de mauvaises conditions, par une couche cutanée, charnue, épaisse et stable, qui joue bientôt le rôle d'une véritable peau.

Pour opérer cette *greffe cutanée*, M. Ollier, à l'aide d'un couteau mince et large, détache un lambeau de peau qu'il porte sur la surface de la plaie, pour la faire adhérer aux bourgeons charnus. On peut, avons-nous dit, prendre ce lambeau cutané, soit sur le sujet lui-même, soit sur d'autres individus. Dans la plupart des *greffes animales* qu'il a exécutées, M. Ollier a pris les lambeaux sur des membres d'hommes amputés à la suite d'accidents, chez des sujets très-sains, d'ailleurs. Quand il était obligé de le prendre sur le sujet lui-même, M. Ollier appliquait sur la peau un mélange réfrigérant, composé de glace et de sel marin. Une fois la peau gelée, c'est-à-dire devenue blanche, insensible, il y taillait, sans douleur pour le malade, des lambeaux, qu'il transportait sur la plaie, et qui s'y greffaient parfaitement. Il va sans dire qu'il fallait ensuite

Digitized by Google

guérir la nouvelle plaie résultant de cet emprunt forcé fait à la peau du sujet.

Voilà certes de la chirurgie originale; efficace, nous n'en répondrions pas.

7

Modifications qui se produisent dans la moelle épinière à la suite de l'amputation d'un membre.

On ignorait jusqu'à ces dernières années l'influence qu'exerce sur l'état de la moelle épinière l'amputation partielle ou totale d'un membre chez l'homme. Voici les résultats généraux des recherches que M. Vulpian a entreprises sur ce sujet nouveau.

L'amputation totale ou partielle d'un membre chez l'homme détermine une modification remarquable dans la région de la moelle épinière qui fournit les nerfs destinés à la partie amputée. Cette modification consiste essentiellement en une diminution des dimensions de la moitié correspondante de la moelle dans cette région.

La diminution des dimensions de la moelle épinière n'est pas due à une altération de structure. Il y a atrophie simple, c'est-à-dire réduction du diamètre des éléments, principalement des tubes nerveux. L'examen de la moelle épinière d'amputés, fait à des époques rapprochées ou éloignées du jour de l'opération, a permis à l'auteur d'acquérir une certitude à cet égard.

Les changements que les amputations font subir à la moelle épinière s'observent non-seulement lorsque l'amputation a été faite avant le moment où s'arrête l'accroissement du corps, mais encore lorsqu'elle a été exécutée dans l'âge adulte et même dans la vieillesse.

On devait se demander si l'atrophie locale de la moelle épinière, dans les cas d'amputation, est due principalement à la section des nerfs effectuée par l'opération. Pour

Digitized by Google

s'éclairer sur ce point, il fallait couper isolément les nerfs d'un membre, en respectant les autres parties. M. Vulpian a fait la section du grand nerf sciatique d'un côté, et parfois aussi du nerf crural du même côté, sur divers animaux (chiens, lapins, cochons d'Inde). Après des intervalles de temps variables, il a examiné la région dorsale et la région lombaire de la moelle épinière de ces animaux. Deux ou trois mois après l'opération, et même après trente-six jours chez de jeunes lapins, M. Vulpian a constaté une atrophie de la moitié correspondante de la moelle, dans la région en relation avec les racines des nerfs coupés, et cette atrophie offrait les mêmes caractères que l'atrophie observée chez l'homme à la suite des amputations.

C'est donc principalement, sinon uniquement, par suite de la section des nerfs du membre amputé qu'a lieu l'atrophie locale de la moitié correspondante de la moelle épinière.

8

Emploi combiné du chloroforme et de la morphine pour produire l'insensibilité dans les opérations chirurgicales.

Tout le monde sait que l'emploi du chloroforme ou de l'éther pour abolir la douleur dans les opérations chirurgicales s'accompagne toujours d'un certain danger, et que les chirurgiens ne font jamais usage qu'avec appréhension de l'un ou de l'autre de ces agents d'anesthésie. On ne connaît pas, en effet, de règle, de procédé, qui assure une complète sécurité contre les accidents que peut produire l'éthérisation, telle qu'on l'opère aujourd'hui. Il y avait donc un grand intérêt à chercher à produire une anesthésie complète sans s'exposer à aucun accident. Deux chirurgiens de Paris, MM. Labbé et Guyon, vien-

Digitized by Google

nent de faire, dans les hôpitaux, des expériences qui paraissent résoudre ce problème d'une manière satisfaisante.

Le point de départ des recherches de MM. Labbé et Guyon se trouve dans une expérience faite à Munich par un chirurgien de cette ville, M. Nusbaüm. Dans le cours d'une opération fort longue, où le malade avait absorbé une grande quantité de chloroforme, M. Nusbaüm ne voulut pas administrer plus longtemps cette substance, dans la crainte de provoquer des accidents mortels. Il eut alors l'idée de faire prendre le chloroforme à l'intérieur, et il vit l'anesthésie chloroformique se prolonger ainsi très-longtemps. De son côté, et à la même époque, M. Claude Bernard, dans son cours au Collége de France, montrait qu'il est possible, en combinant l'action de la morphine et du chloroforme, de faire usage d'une quantité beaucoup moindre de cette substance qu'il n'en faut lorsqu'elle est employée seule.

Pour prouver ce fait, M. Claude Bernard commençait par injecter sous la peau d'un chien 5 ou 10 centigrammes de chlorhydrate de morphine, et peu de temps après il administrait du chloroforme. Chaque fois l'anesthésie se produisait promptement, et se prolongeait, bien que la quantité de chloroforme absorbé fût très-petite.

Deux chirurgiens de Strasbourg, MM. Pigault et Sarrazin, ont, après M. Nusbaüm, essayé l'emploi combiné du chloroforme et de la morphine; mais il paraît que ces deux chirurgiens n'avaient pas obtenu une insensibilité suffisante pour le cas de grandes opérations de chirurgie, entraînant la section des troncs nerveux.

MM. Labbé et Guyon sont allés plus loin, puisqu'ils sont parvenus à exécuter des opérations très-graves d'après cette méthode nouvelle.

Voici les premières observations faites par ces deux chirurgiens. Le 27 janvier 1872, M. Labbé, dans son service chirurgical de la Pitié, a pratiqué chez un jeune

Digitized by Google

homme l'amputation du pied. Vingt minutes avant l'opération, on avait administré à ce malade 2 centigrammes de chlorhydrate de morphine par la méthode endermique, c'est-à-dire en injectant cette substance sous la peau, à la partie interne de la cuisse. Le chloroforme étant inspiré par le malade, l'anesthésie a été complète au bout de sept minutes, et elle s'est prolongée longtemps après l'opération, qui a duré dix-sept minutes. On a employé seulement 28 grammes de chloroforme.

Le même jour, chez un autre malade, pour une opération assez laborieuse pratiquée sur un os, on administre la morphine par la méthode sous-cutanée, et vingt minutes après on fait respirer le chloroforme. L'anesthésie est complète au bout de dix-sept minutes d'inhalation. Pendant l'opération, qui a duré une demi-heure, le malade est tout à fait insensible.

Chez une jeune fille de vingt ans qui doit subir l'opération de l'ovariotomie, on injecte sous la peau 2 centigrammes de chlorhydrate de morphine. Le chloroforme est donné vingt minutes après l'injection. Une légère période d'excitation se manifeste, mais l'anesthésie est complète au bout de six minutes. L'opération a duré *une heure quarante-cinq minutes*, et la dépense de chloroforme, pour produire et entretenir l'anesthésie, a été de 48 grammes. Pendant tout ce temps, la malade a été dans un état complet de résolution musculaire. Elle s'est éveillée très-calme après l'opération, disant qu'elle n'avait rien senti et ne sentait encore aucune douleur.

Voilà assurément un des cas les plus curieux que puissent enregistrer les annales de l'anesthésie.

Dans un quatrième cas, pour une opération de fistule, on administre, comme dans les cas précédents, 2 centigrammes de chlorhydrate de morphine un quart d'heure avant l'opération. Il y a une période d'excitation qui dure cinq minutes, puis l'anesthésie est complète. La quantité de chloroforme employé n'était que de 18 grammes.

D'après ces observations, encore peu nombreuses, mais

Digitized by Google

qui seront poursuivies et étendues, MM. Labbé et Guyon croient pouvoir affirmer :

1° Que l'on peut obtenir chez l'homme, comme l'a montré M. Claude Bernard pour les animaux, l'anesthésie bien plus rapidement, en combinant l'action du chloroforme avec celle de la morphine ;

2° Que cette anesthésie est de plus longue durée et peut se prolonger très-longtemps avec de faibles doses de chloroforme, et que, par ce fait, les risques d'accidents mortels peuvent se trouver considérablement diminués.

9

Sur la présence du fer dans les règnes végétal et animal, par M. Boussingault. — La chlorose et l'anémie dans l'espèce humaine, observations de M. Bouillaud.

On a lu, au chapitre *Chimie* de ce volume [1], le résumé d'un mémoire remarquable de M. Boussingault concernant la présence constante du fer dans le tissu des plantes à l'état de santé. M. Boussingault, rapprochant l'existence du fer dans le règne végétal de la présence du même métal chez les animaux, a mis en lumière une analogie frappante entre les conditions d'existence de chacun des deux règnes végétal et animal. On sait que l'absence du fer dans le sang chez les animaux et chez l'homme est la cause directe des maladies connues sous le nom de *chlorose* et d'*anémie*. M. Boussingault a prouvé, par ses analyses comparatives des végétaux sains et malades, que le fer est un élément aussi nécessaire aux plantes à l'état de santé qu'aux animaux, et que la chlorose et l'anémie, ces affections que l'on croyait le privilége du règne animal et de l'homme, appartiennent également aux plantes ; en d'au-

1. Pages 167 et suiv.

Digitized by Google

tres termes, qu'il existe une chlorose et une anémie *végétales*, comme il existe une chlorose et une anémie *animales*. M. Boussingault a observé, en effet, que le fer manque totalement dans les plantes languissantes, étiolées et malades.

C'est à l'occasion de ce mémoire de M. Boussingault qu'un autre membre de l'Institut, qui compte parmi les célébrités médicales de la génération présente, M. le docteur Bouillaud, a présenté quelques considérations intéressantes sur la chlorose et l'anémie dans l'espèce humaine.

M. Boussingault a établi que l'étude de l'anémie et de la chlorose sont des conquêtes directes de la médecine contemporaine. « Le mot anémie, a dit M. Bouillaud, est nouveau en médecine; il fut prononcé pour la première fois par Hallé, au commencement de notre siècle, dans son *Rapport sur la maladie des mineurs d'Anzin.* »

Le mot *anémie* fut créé à cette occasion par Hallé, pour désigner l'affection qui sévissait sur les ouvriers des mines. On ignorait alors que l'anémie n'était qu'une forme de l'une des maladies les plus fréquentes, il est vrai, mais entièrement méconnue à cette époque, et qui consiste en une diminution plus ou moins considérable de la masse du sang.

Au commencement de notre siècle, la chlorose n'était guère mieux connue que l'anémie. L'idée qu'on s'en formait n'avait encore rien de précis, de bien déterminé. On la désignait souvent sous le nom de *maladie des jeunes filles;* et l'on ne se doutait pas qu'elle consistât, comme l'anémie, en une diminution des globules du sang. On sait aujourd'hui que ce ne sont pas seulement les jeunes filles, mais les femmes de tout âge, et non-seulement les femmes, mais les garçons et les hommes de tous les âges, qui peuvent être affectés de cette maladie redoutable.

« On peut affirmer aujourd'hui, dit M. Bouillaud, que, parmi les maladies constitutionnelles, il n'en est point de plus universellement répandues que la chlorose et l'anémie, lesquelles

Digitized by Google

se rencontrent très-souvent réunies. De là ce nom de *chloro-anémie*, si souvent prononcé de nos jours, tandis qu'il était complétement inconnu il n'y a pas plus d'une quarantaine d'années. Le mot simple de *chlorose* ne se rencontre pas dans la table générale des maladies dont la *Monographie philosophique* de Pinel contient la description, et l'on sait que cet ouvrage fut, pendant un quart de siècle, le traité classique de médecine. »

M. Bouillaud termine ces considérations par les réflexions suivantes :

« La médecine, dit-il, se rallie aux sciences physiques proprement dites d'une manière tellement intime, qu'elle ne saurait s'en séparer, et qu'elle s'identifie réellement avec elles. Aussi ne cessera-t-elle de faire appel à leurs lumières, sans jamais renoncer à cet élément supérieur, l'élément moral et intellectuel, dont la connaissance ne lui est pas moins nécessaire que celle de l'élément physique. Sous ce double rapport, l'Académie ne me permettra-t-elle pas de lui dire que l'heureux moment est enfin arrivé où la médecine, science de l'homme à l'état sain et à l'état malade, est en pleine possession de ces connaissances rigoureusement démontrées, qui, selon notre immortel Bichat, devaient lui donner *le droit d'être associée aux sciences exactes, du sein desquelles*, dit-il, *elle fut longtemps repoussée?* »

Pour comprendre ces paroles, il faut savoir qu'au moment où elles étaient prononcées, une sorte de révolution, un coup d'État scientifique était suspendu sur la section de médecine à l'Académie des sciences. Par suite de la mort de Stanislas Laugier, une candidature était vacante dans la section de médecine, et il n'était question de rien moins que d'exclure les médecins de l'Académie des sciences, par cette considération que la médecine étant, non une science, mais un *art*, figure à tort dans les sections de l'Institut.

Ce coup d'État académique a eu un moment quelque chance de réussir ; mais l'événement a trompé l'attente et l'espoir des adversaires que l'*art de guérir* compte au sein

Digitized by Google

du docte aréopage. En effet, l'éminent chirurgien de Strasbourg, M. Sédillot, a été élu membre de la section de médecine, de sorte que conspiration et conspirateurs ont été mis en déroute.... au moins pour cette fois.

10

Une maladie nouvelle propre à l'Illyrie : le *scherlievo*.

La Gazette des hôpitaux a résumé comme il suit un Mémoire de M. le Dr Barth, lu à l'Académie de médecine.

« Au fond du golfe oriental de l'Adriatique, à Fiume, en Illyrie, contrée misérable, dont les habitants manquent souvent d'eau, sont privés de moyens de chauffage et vêtus de grossiers habillements de laine qu'ils ne changent jamais, apparut, vers la fin du siècle dernier, une maladie d'une espèce inconnue, caractérisée dans ses manifestations les plus apparentes par de vastes ulcères rongeant le nez et la face, et que le docteur Cambieri, de Fiume, appela *scherlievo*, du nom du village où elle paraît avoir pris naissance.

« A son arrivée dans le pays, en septembre 1859, M. Barth se dirigea vers l'hôpital de Porto-Ré, le seul où il y eût alors des malades, et qui en contenait trente-trois. Voici les principales manifestations morbides du scherlievo qu'il a pu observer, tantôt isolées, tantôt réunies, en nombre variable chez le même individu. Sur la peau : des ulcères larges et profonds, à bords élevés, taillés à pic, ayant leur siége chez un malade sur l'épaule, chez un autre sur le genou, chez d'autres sur les jambes, occupant chez plusieurs le visage, et rongeant le nez, les paupières et d'autres parties de la face. De vastes cicatrices avec perte de substance et brides difformes, donnant surtout à la figure un aspect hideux et repoussant. Sur le système muqueux : ici des érosions profondes à l'entrée des narines, des ulcères dans les fosses nasales, avec émanations fétides; là, de larges destructions de la luette, du voile du palais, des amygdales; ailleurs, de vastes ulcères de la gorge, occupant, dans un cas, tout le fond de la bouche et du pharynx, et mesurant de 6 à 8 centimètres d'étendue dans tous les sens, à bords saillants, épais, à surface inégale, présentant

Digitized by Google

un aspect jaunâtre semi-gélatineux; chez quelques malades, des ulcères affectant à la fois la gorge et le larynx; beaucoup plus rarement des ulcérations bornées à l'intérieur du larynx. Dans les parties molles sous-cutanées : ici, des tumeurs circonscrites, marronnées; là, de vastes gonflements de tissus. — Sur le système osseux : des périostes sous forme de tuméfactions résistantes; des exostoses caractérisées par des gonflements durs, circonscrits sur le trajet des os; des nécroses plus ou moins considérables du squelette.

« Il faut y ajouter, selon le médecin de l'hôpital, des plaques muqueuses, qui, chez les jeunes enfants, ont souvent leur siége sur les lèvres; le gonflement des tonsilles, du voile du palais, de tout le pharynx, des narines postérieures, parties qui se recouvrent ensuite d'un enduit blanchâtre ou de pustules bientôt converties en ulcères qui s'étendent, corrodent et détruisent tout l'intérieur de la bouche, etc.; la tuméfaction des glandes sublinguales, du cou, des aisselles, des aines, et de la partie interne des cuisses...; l'éruption de stygmates ronds, cuivrés, surtout au front, au cuir chevelu, à l'anus, aux environs des parties génitales; des tubercules qui suppurent et se couvrent de larges croûtes, entourées d'une aréole rouge, de la base desquelles s'échappe une matière claire et jaunâtre, et qui, en se détachant, laissent à nu des ulcères à bords relevés, à fond lardacé, qui envahissent quelquefois le visage tout entier, en détruisant les téguments et les muscles; la suppuration des glandes inguinales, des condylomes à l'anus, la carie des os du crâne et du nez.

« Ajoutez des douleurs dans les os, plus fortes la nuit que le jour, l'absence de fièvre, et la conservation de l'appétit et des forces dans les premiers temps de la maladie.

« En embrassant d'un coup d'œil ces diverses altérations, dit M. Barth, on est frappé de leur analogie avec la série des accidents propres à la syphilis; cette impression est encore plus saisissante à l'aspect des malades eux-mêmes. Aussi plusieurs médecins, parmi ceux qui ont vu les faits, ont considéré le scherlievo comme une maladie de nature syphilitique dans son principe, et ayant subi, avec le temps, des modifications qui en ont transformé le caractère.

« Cependant cette manière de voir n'est point celle de tous les médecins de France. D'après M. le docteur Amédée de Moulon, le scherlievo serait une espèce morbide spéciale, de date plus ancienne qu'on ne le pense, endémico-sporadique, qui ne respecte aucun âge, une discrasie particulière, produit

Digitized by Google

du climat, secondé par la manière d'être et de vivre des habitants.

« Pour démontrer que le scherlievo n'est pas la syphilis, M. de Moulon allègue que les douleurs ostéocopes constituent le premier stade, et se sont fait sentir longtemps avant l'apparition des premiers ulcères; que bien des malades sont affectés d'ulcères pendant plusieurs années, et guérissent sans avoir jamais ressenti de douleurs ostéocopes; que les préparations mercurielles ne sont pas toujours sans inconvénients dans le traitement, et que dans plusieurs cas elles sont nuisibles. Enfin M. de Moulon ne considère pas le scherlievo comme contagieux.

« Pour nous, dit M. Barth, les arguments de M. de Moulon ne sont pas sans réplique, et il nous est impossible de ne pas voir, entre les altérations du scherlievo et les accidents secondaires et tertiaires de la syphilis, une analogie telle qu'on est presque forcément amené à en déduire une identité de nature. C'est ce que M. Barth s'attache à établir en se fondant sur ce que le scherlievo et la syphilis se rencontrent à tout âge; que l'un et l'autre se caractérisent par des manifestations pathologiques très-nombreuses et très-variées; que les dissemblances signalées ne sont pas aussi réelles qu'on l'a supposé; qu'il en est du scherlievo comme de la syphilis à l'égard du mercure, etc.; que si le schierlievo est resté circonscrit dans un rayon restreint du territoire de Fiume, on s'en rend compte par le peu de déplacement de ses populations. Enfin, ajoute M. Barth, n'est-il pas plus difficile de concevoir le développement de toutes pièces d'une maladie inconnue que de voir dans le scherlievo une modification de la syphilis aggravée, chez les habitants d'un pays inculte, stérile, par le manque de tous secours médicaux et de toutes les ressources de l'hygiène?

« En résumé, M. Barth se croit autorisé à conclure que le scherlievo est une forme de syphilis, se transmettant et par voie héréditaire et par contagion des accidents primitifs et secondaires, dont le virus pénètre par des voies diverses et multiples. Et il pense que, pour le scherlievo comme pour la syphilis constitutionnelle, la médication la plus rationnelle et la plus efficace consiste dans l'emploi successif des préparations mercurielles et de l'iodure de potassium. »

Digitized by Google

11

Traité pratique des maladies du larynx et du pharynx, par le docteur Mandl.

Tous les médecins et tous les physiologistes français connaissent le docteur Mandl. Bien que Hongrois d'origine, M. Mandl a publié à Paris, depuis trente ans qu'il y réside, tous les travaux scientifiques qui ont fait sa juste réputation. Après sa longue et belle carrière d'anatomiste et de micrographe, après avoir publié ses nombreux mémoires sur l'anatomie des tissus, et fait paraître son livre sur le *Microscope*, le docteur Mandl s'est consacré spécialement au traitement des maladies de la voix. Tout le monde sait à Paris que le docteur Mandl est la providence des larynx malades, le restaurateur des voix fatiguées, compromises ou gravement atteintes. L'ouvrage qu'il a fait paraître en 1872, *Traité pratique des maladies du larynx et du pharynx*, est le résultat de vingt années d'études consacrées aux affections *laryngo-pharyngées*.

La voix est, comme personne ne l'ignore, un des phénomènes les plus curieux que présente l'organisation de l'homme et des animaux. On conçoit donc tout l'intérêt qui s'attache à l'étude de sa production, de ses caractères et des altérations qu'elle peut subir par diverses affections.

Tel est l'objet du traité que vient de publier le docteur Mandl. Le *laryngoscope*, cet instrument inventé et mis en pratique, il y a une dizaine d'années, par Czermark, et qui permet de porter la vue dans les profondeurs du larynx jusqu'à la trachée-artère, a provoqué une véritable révolution dans l'étude et le traitement des affections laryngées. Toutes ces études, tous ces progrès, sont résumés dans l'ouvrage du docteur Mandl.

La division de ce livre est des plus rationnelles. La pre-

Digitized by Google

mière partie est consacrée à la description anatomique de la région du larynx et du pharynx.

Dans la deuxième partie, l'auteur enseigne l'emploi du *laryngoscope* pour étudier la forme, la couleur et la motilité des éléments du larynx. Le maniement du laryngoscope, l'attitude du malade et celle de l'observateur sont décrits au point de vue pratique.

Viennent ensuite, dans la troisième partie, la physiologie de la voix et l'étude des différents éléments organiques qui concourent à cet important phénomène.

Ayant ainsi scientifiquement exploré le terrain sur lequel s'accomplissent les principales fonctions du larynx, c'est-à-dire la respiration, la phonation et la déglutition, l'auteur aborde, dans la quatrième et cinquième partie, l'objet réel de son ouvrage, c'est-à-dire la description et le traitement des principales affections du larynx.

Nous ferons ressortir brièvement quelques-unes des questions abordées dans ce livre, questions qui nous paraissent d'un intérêt général et qui font comprendre combien il importe de posséder une connaissance approfondie des phénomènes physiologiques avant de s'occuper d'une affection locale.

Le larynx est une petite cavité dont les parois sont formées par des cartilages. Au milieu de cette cavité est fixée, de chaque côté, une saillie membraneuse, qui parcourt toute sa longueur, et que l'on appelle *cordes vocales*, ou mieux, d'après M. Mandl, *lèvres vocales*. Ces deux lèvres constituent la *glotte*. Lorsqu'elles sont ébranlées par le son de l'air aspiré par le poumon, elles entrent en vibration et produisent le son, comme les anches produisent le son dans le hautbois. Cependant ces *anches vocales* peuvent subir des modifications dans leurs dimensions, dans leur élasticité et surtout dans leur tension. C'est ce qui n'a lieu pour aucun instrument. Ces modifications peuvent s'opérer à la volonté de l'individu, instantanément; elles déterminent la *tonalité*, qui est d'autant plus élevée que la lèvre

Digitized by Google

vocale est plus tendue. Cette tension est réalisée par la tension exercée sur de petits cartilages, appelés *aryténoïdes*, qui fonctionnent comme des leviers. Pendant l'émission de ces sons, la glotte vibre dans toute sa longueur. C'est ce qui a lieu constamment, d'après l'auteur, dans la voix dite *de poitrine*.

Il y a cependant une limite à cette tension. Lorsque les cartilages ne peuvent plus être tirés en arrière ou de côté par les fibres musculaires, la nature emploie un moyen très-simple : elle raccourcit les anches, et les sons produits sont alors à égale tension des cordes vocales plus aiguës. Le mécanisme à l'aide duquel s'opère ce phénomène consiste, d'après M. Mandl, dans l'accolement de deux cartilages, qui n'empêche pas toutefois la tension ultérieure des lèvres vocales par la traction exercée sur les cartilages. Les sons produits avec cette nouvelle position des aryténoïdes forment le registre vocal dit *de tête*.

C'est un curieux spectacle que de voir sur l'homme vivant, à l'aide du laryngoscope, fonctionner l'organe de la voix, organe soustrait à la vue dans les conditions habituelles, et de surprendre ainsi les secrets de ce phénomène naturel.

Indiquons ici, en passant, les modifications de la voix qui peuvent résulter, non-seulement des altérations des lèvres vocales, mais aussi des modifications dans la mobilité des cartilages aryténoïdes.

Nous venons de signaler un des caractères essentiels au son, à savoir la tonalité. Le son produit par la glotte, le son glottique, en se propageant dans les cavités situées au-dessus et au-dessous du larynx, y subit des modifications importantes. En effet, ces cavités peuvent affecter des formes diverses, grâce à la mobilité de leurs parois, et donner naissance, lorsque l'air renfermé est mis en mouvement, à des sons propres : ce que l'auteur nomme les *sons pharyngés*.

Une expérience fort simple suffit pour démontrer l'existence des *sons pharyngés*. Que l'on fasse passer un fort

Digitized by Google

courant d'air devant la bouche disposée pour la prononciation de telle ou telle voyelle, et l'on entendra immédiatement prononcer cette voyelle, sans avoir émis un son quelconque avec la glotte.

La combinaison des sons glottiques et des sons pharyngés constitue la *voix sonore;* la voix chuchotée, ou *asonore*, est formée par les sons pharyngés seulement.

Le courant d'air qui engendre les sons pharyngés peut rencontrer des obstacles qui le brisent, et qui font naître des bruits distincts. Ces bruits sont appelés consonnes.

L'auteur fait une application de ces vues à ce que l'on nomme la *voix articulée* chez l'homme. Voici des remarques qui nous paraissent très-nouvelles, faites à ce propos par l'auteur.

M. Mandl a établi que les voyelles et les consonnes sont produites par le courant d'air suivant la configuration de la bouche. On appelle *articulation* le mécanisme à l'aide duquel on donne volontairement au pharynx une disposition déterminée. Les sons produits constituent des *sons pharyngés articulés*. Lorsqu'il y a émission simultanée de sons glottiques, l'ensemble forme la *voix articulée sonore;* celle-ci se compose, par conséquent, d'une série de sons distincts produits, au point de vue physiologique, par les vibrations des lèvres vocales et une disposition déterminée des cavités pharyngiennes.

Lorsque au contraire le son glottique ou la voix inarticulée n'existe pas, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas vibration des lèvres vocales et que l'on produit cependant des voyelles et des consonnes, les sons pharyngés articulés sont aphones. On dit alors que la *voix articulée* est *chuchotée* ou *asonore*, ce qui veut dire pour nous qu'il existe une série de sons distincts produits par les vibrations de l'air dans la cavité buccale, sans vibrations des lèvres vocales.

Les consonnes ne peuvent être émises que par la voix articulée; mais, en ce qui concerne les voyelles, il est très-difficile, sinon impossible, de tracer une limite exacte entre la voix articulée, si la différence doit être établie d'après

Digitized by Google

les caractères anatomico-physiologiques seulement. On est obligé d'avoir recours à des caractères tout à fait différents.

L'espace ne nous permet pas d'insister sur les moyens dont se sert l'auteur pour expliquer le mode d'émission des voyelles par la voix articulée. Nous préférons signaler la théorie toute nouvelle que M. Mandl soumet aux physiologistes pour expliquer la formation de la voix.

« Le son glottique, en se propageant dans les cavités situées au-dessus et au-dessous du larynx, dit M. Mandl, s'associe aux sons propres qu'il fait naître dans ces cavités. Cette combinaison des sons glottiques et des sons pharyngés et thoraciques constitue la *voix sonore*. La *voix chuchotée* ou *asonore* est constituée par les sons pharyngés, non associés aux sons glottiques. La voix est *articulée* ou *inarticulée*, suivant que les modifications des sons pharyngés sont volontaires ou involontaires.

« Dans la production de la voix par l'organe vocal, chacune de ses parties joue un rôle déterminé.

« La glotte fait office de l'anche et produit les sons glottiques ; c'est elle qui détermine la tonalité du son.

« Les cavités pharyngées sont le tuyau sonore dont la variabilité de forme modifie d'une manière infinie le timbre du son glottique.

« Enfin les poumons et la trachée représentent la soufflerie et le porte-vent, qui déterminent l'intensité par la force du courant d'air; leurs sons propres renforcent les sons glottiques, comme le fait une caisse de résonnance, et influent, par conséquent, également sur le timbre. »

Ceux qui ont étudié dans les ouvrages de physiologie les différentes théories de la voix, reconnaîtront que la théorie du docteur Mandl l'emporte en précision sur les théories essayées jusqu'à ce jour pour l'explication de ce merveilleux phénomène.

Digitized by Google

12

Des maladies par ferment morbifique, et de leur traitement par les sulfites alcalins et terreux.

Sous ce titre, le docteur Prosper de Pietra-Santa a présenté à l'Académie des sciences un mémoire dans lequel il résume et commente, en les complétant, les travaux du docteur Polli (de Milan).

C'est à ce laborieux médecin que revient, en effet, l'honneur de la découverte de cette importante médication.

Dans son rapport à l'Académie royale de médecine de Turin pour le concours du grand prix Riberi, le professeur Timermans s'exprimait en ces termes :

« La médication par les sulfites alcalins et terreux a été et sera toujours féconde en heureux résultats... Les recherches expérimentales du docteur Polli ont été conduites avec toute la science et l'habileté désirables, et alors même que sa doctrine ne serait pas, dans toutes ses parties, entièrement sanctionnée par l'étude clinique, elle formera toujours un sujet de gloire pour la science italienne, car cette admirable conquête thérapeutique constitue le patrimoine exclusif du docteur Polli. »

Pour donner une idée de l'importance de ces études, nous dirons que, de 1864 jusqu'à ce jour, il a été publié 130 brochures ou mémoires, dont plusieurs en Irlande, en Belgique et en France. Il nous paraît donc utile d'entrer ici dans quelques détails sur la pathogénie et la thérapeutique de cette classe trop considérable, hélas! de nos infirmités.

Plusieurs maladies (dites catalytiques) reconnaissent pour cause première une fermentation des principes du sang, déterminée tantôt par des agents venus du dehors, tantôt par des altérations spontanées des matériaux du sang lui-même.

Digitized by Google

Des expériences multiples entreprises sur les animaux ont démontré que l'injection dans la circulation de certains matériaux morbifiques produit artificiellement des maladies graves, présentant les caractères des affections catalytiques. C'est ainsi que :

1° L'injection dans le sang d'une certaine quantité de pus produit la pyohémie et les affections caractérisées par des abcès multiples.

2° L'injection de matières putrides produit la septicémie, c'est-à-dire les maladies connues sous le nom d'infections putrides et caractérisées par les symptômes de la fièvre gastro-entérique typhique.

3° L'injection dans le sang des matériaux éliminés par les muqueuses dans certaines maladies contagieuses, comme la morve, reproduit l'affection morveuse elle-même.

Peut-on neutraliser les ferments morbifiques dans le sang des animaux, sans altérer ce liquide d'une manière inconciliable avec la vie?

En examinant l'action de l'acide sulfureux sur les substances organiques, il est facile de se convaincre qu'il est l'un des agents anti-fermentatifs les plus énergiques. (Il empêche ou arrête toutes les fermentations des matières organiques connues; il entrave les métamorphoses de la putréfaction dans les tissus des animaux et dans leurs liquides.)

L'impossibilité d'administrer l'acide sulfureux, soit pur et à l'état de gaz, soit en solution aqueuse, a conduit le docteur Polli à combiner l'acide sulfureux avec des bases alcalines ou terreuses, sous forme de sulfite de potasse, de soude, de magnésie, de chaux, etc.

Ces sulfites jouissent des propriétés anti-fermentatives de l'acide sulfureux. Leur action est même plus régulière, plus durable, et comme ils sont parfaitement tolérés par l'organisme vivant, ils peuvent être administrés à l'intérieur à doses médicinales, tantôt à l'état solide, tantôt à l'état liquide.

Digitized by Google

Pour rendre plus durable la présence des sulfites dans l'organisme, et pour retarder leur conversion en sulfates (quand on veut prémunir le sang contre l'absorption d'un ferment morbide), il faut substituer aux sulfites des hyposulfites de même base.

On peut résumer cette partie théorique des travaux du docteur Polli, en disant que la parfaite innocuité des sulfites et leur complète tolérance en rendent possible l'administration (prophylactique ou curative) dans toutes les affections déterminées par un ferment pathologique (virus ou miasme), comme les fièvres intermittentes ou paludéennes, les exanthèmes aigus et chroniques, les fièvres typhoïdes, les fièvres puerpérales, les maladies par absorption purulente.

En présentant à l'Institut Lombard son premier mémoire sur les maladies par ferment morbifique, le docteur Polli ayant fait un pressant appel à l'expérimentation et à l'observation clinique, ses confrères se mirent à l'œuvre sur tous les points de la Péninsule italique, entreprenant ainsi une véritable croisade en faveur des sulfites.

Le docteur de Pietra Santa résume avec une grande impartialité, d'une part, les résultats aussi nombreux que favorables obtenus par les professeurs Bufalini, Ghinozzi, Barbieri, Rodolfi; les docteurs Ferrini, Marchi, Melari, Ambrosoli, Liverani, Cantieri, Pomma, Faralli, Cavaleri, Granara, Scottini, Parigini, Frassi, Ademolo, Finamore, Collaprete, Vignale, Lossetti, Guangiroli, Moretti, Poma, Leoni, Commins (de Dublin), Spencer Wells et H. Lee (de Londres), Cantani (de Prague), Tagiuri et Lombroso (de Tunis); d'autre part, les objections et les critiques formulées par les docteurs Semola, Torresini, Pasqualigo, Maraglio, de Giovanni et Bellini.

Nous nous bornerons à citer quelques faits thérapeutiques les plus importants.

Le professeur Burggraeve (de Gand) a fait à l'Académie de médecine de Belgique la déclaration suivante:

« Depuis que nous avons introduit le sulfite de soude

Digitized by Google

(solution au dixième) dans notre service chirurgical, c'est une véritable révolution dont les malades autant que les élèves sentent le prix. »

Des expériences comparatives des docteurs Gritti, de Rensi, Sperino et Galligo ressort l'importance des sulfites dans le traitement des solutions de continuité (plaies de mauvaise nature, ulcères scrofuleux ou syphilitiques).

Les sulfites de magnésie ou de soude ont été administrés avec le plus grand succès dans les fièvres intermittentes (doses de 15 à 30 grammes) par le docteur Mazzolini dans les rizières de la Lombardie, les docteurs Saltini et Sestini dans les maremmes toscanes, le docteur Ottoni dans la province de Mantoue, les docteurs Cavaleri et Plinio Schivardi dans le grand hôpital de Milan.

Sans méconnaître la puissance du sulfate de quinine, et son action thérapeutique si prompte, si bien indiquée dans les cas graves et menaçants, tous ces honorables praticiens sont unanimes pour affirmer que les sulfites possèdent une action antipériodique parfaitement déterminée.

Dans les campagnes, cette médication est acceptée avec plus d'empressement par les paysans, parce qu'elle coûte infiniment moins cher, qu'elle ne laisse pas après elle d'engorgements de la rate, qu'elle est prise sans répugnance, qu'elle n'aggrave jamais la maladie.

C'est dans la phthisie pulmonaire au troisième degré que les docteurs Polli et de Pietra Santa ont reconnu les heureux effets des hyposulfites de chaux. Personne n'ignore que, dans cette terrible affection, il arrive un moment (celui de la présence des cavernes) où le traitement ne doit plus avoir pour but que d'amender certains phénomènes morbides, en prolongeant la vie du malade. Il se fait alors dans l'organisme une absorption du pus, qui n'est pas entièrement éliminée par l'expectoration; et cette infection purulente se traduit par la fièvre du soir, l'irritation diphthérique des muqueuses buccales et gastro-enté-

Digitized by Google

riques, la diarrhée colliquative, les sueurs nocturnes, l'amaigrissement général.

Les hyposulfites alcalins sont parfaitement indiqués pour prévenir cette décomposition générale, pour arrêter l'action délétère que le foyer purulent engendre dans le sang, pour modérer ces phlogoses partielles du tissu pulmonaire, pour provoquer enfin des phénomènes de désoxydation.

En protégeant le sang contre l'action catalytique du pus qui pénètre dans le torrent circulatoire, l'on diminue d'autant l'exsudation purulente des excavations pulmonaires.

Depuis 1864, le docteur de Pietra Santa a expérimenté aux Pyrénées et dans les prisons des Madelonnettes et de la Santé la nouvelle médication, qu'il recommande avec une entière confiance à ses confrères.

« Les bons résultats obtenus, ajoute ce praticien, ont dépassé toutes mes prévisions, et après une étude clinique poursuivie avec persévérance sur des centaines de malades, je puis proclamer l'efficacité des hyposulfites de chaux pour amender et combattre des symptômes spéciaux et nettement caractérisés. »

13

Sur l'usage et le mode d'action de l'huile de foie de morue en thérapeutique.

Le docteur E. Decaisne a présenté à l'Académie des sciences une note sur cette question.

Voici les conclusions de l'auteur :

1° C'est surtout dans le rachitisme que l'huile de foie de morue manifeste son action.

2° Elle ne guérit ni les scrofules, ni la phthisie.

3° Dans ces trois affections, comme dans toutes celles auxquelles on l'oppose, elle agit comme analeptique et re-

Digitized by Google

constituant, et, comme tel, peut s'appliquer au traitement de tous les états de l'économie qui présentent une cachexie générale, sans s'adresser en particulier à telle ou telle maladie. (L'auteur ne fait d'ailleurs que répéter ce qu'ont dit à ce sujet la plupart des praticiens français qui ont étudié sérieusement ce médicament.)

4° Voulant vérifier, autant que possible, l'exactitude des assertions du docteur Pollock au sujet de l'engraissement des veaux, des porcs et des moutons soumis à l'huile de foie de morue, M. Decaisne a pesé, avant, pendant et après le traitement, la plupart des enfants atteints légèrement de scrofules et de rachitisme, et il a constaté, comme lui, que lorsque la dose dépasse une limite qui varie selon les individus, le poids cesse d'augmenter, et que cette cessation de l'accroissement coïncide avec la perte de l'appétit et la réduction de la nourriture.

5° Contrôlant les expériences de Headlam Greenhow, qui prétend que l'augmentation de poids a toujours cessé chez les malades atteints de phthisie, lorsque, par l'usage de l'huile de foie de morue, ils avaient atteint leur poids normal, M. Decaisne n'a pas obtenu les mêmes résultats que cet observateur. Dans plusieurs cas, en effet, par la continuation de l'administration de l'huile de foie de morue, le poids normal a été dépassé.

6° Contrairement à un certain nombre de médecins qui prétendent que l'huile de foie de morue est d'autant plus efficace qu'on l'emploie à une période plus avancée de la phthisie, l'expérience a démontré à l'auteur que ce médicament n'est utile qu'à la première et au commencement de la seconde période de la maladie et quand il y a peu ou pas de fièvre.

7° Chez les enfants surtout, quand on dépasse une certaine limite, l'huile de foie de morue produit une espèce de lienterie : on retrouve souvent le corps gras dans les selles.

8° Partant de ce principe, aujourd'hui parfaitement admis, que la digestion et la division extrême des corps gras

Digitized by Google

est une des fonctions du pancréas, que le suc pancréatique opère la digestion des matières albuminoïdes et que l'activité fonctionnelle de cet organe se lie d'une manière étroite à celle de la digestion gastrique, on doit administrer l'huile de foie de morue pendant les repas, et non dans leur intervalle.

14

Traitement du choléra par l'administration coup sur coup d'énormes quantités de boissons aqueuses.

Le docteur Netter, en 1862, a présenté sur ce sujet un travail basé sur un certain nombre d'observations. D'autres médecins, parmi lesquels le docteur Rougron de Magny et le docteur Tourette, ont fait également des essais de même genre.

Depuis cette époque, M. Netter a eu l'occasion d'expérimenter de nouveau l'efficacité de la méthode qu'il préconise, et dont voici les points principaux.

« Administrer coup sur coup, nonobstant tous vomissements, de l'eau de veau (30 grammes de rouelle de veau pour deux litres d'eau).

« Cette boisson, légèrement nutritive, ne doit être administrée ni chaude, ni tiède, ni non plus très-froide, mais à la température ambiante.

« Il faut s'abstenir d'ajouter à cette médication n'importe quel autre remède qui pourrait empêcher ou gêner l'absorption. »

Le docteur Netter administre aux cholériques jusqu'à 20 litres par jour de cette boisson.

Ce médecin est évidemment de l'école du docteur Sangrado. Ce qui n'empêche pas que les considérations qu'il invoque ne soient sérieuses et faites pour suggérer à ses confrères l'idée d'expérimenter sa méthode.

Digitized by Google

15

Influence des événements de 1870-71 sur le mouvement de l'aliénation mentale en France.

M. Lunier a publié sous ce titre un travail fort intéressant.

« Les grandes commotions politiques et sociales ont-elles pour effet de déterminer l'explosion d'un certain nombre de cas de folie? Contribuent-elles à augmenter le nombre des aliénés? » Telles sont les deux questions que M. Lunier a essayé de résoudre en faisant une enquête sur le mouvement de l'aliénation mentale dans tous les asiles français.

Les résultats auxquels cet observateur est arrivé sont les suivants :

Le chiffre des admissions dans les asiles de France, qui, du 1er juillet 1869 au 1er juillet 1870, avait été de 11 655, n'a plus été l'année suivante, c'est-à-dire pendant la guerre et la Commune, que de 10 243, ce qui donne une différence en moins de 1412, soit 12,11 pour 100 par rapport au premier chiffre.

Pendant le deuxième semestre de 1871, le chiffre des entrées a été un peu plus élevé (84) que dans le semestre correspondant de 1869; mais il est encore resté notablement au-dessous de ce qu'il eût été si l'augmentation eût suivi la progression moyenne des années précédentes. Les admissions du deuxième semestre de 1871 sont donc loin d'avoir comblé le déficit des semestres précédents.

Sur les 10 243 aliénés admis dans les asiles du 1er juillet 1870 au 1er juillet 1871, 1322, c'est-à-dire environ 13 pour 100, sont devenus aliénés par suite des événements de 1870-1871. La proportion est de 15,60 pour 100 chez les hommes et de 9,40 chez les femmes.

Pendant le deuxième semestre de 1871, les asiles fran-

Digitized by Google

çais ont encore reçu 400 malades devenus aliénés par suite des événements de 1870-1871. La proportion, par rapport au nombre des admis, est de 8,04 pour 100 chez les hommes et de 5,98 chez les femmes.

L'examen du chiffre de la population des asiles français, au 1er janvier 1870, 1871 et 1872, conduit aux résultats suivants :

Au 1er janvier 1871, les asiles français contenaient 38 100 aliénés, 64 de moins qu'au 1er janvier 1870. Au 1er janvier 1872, le nombre des aliénés était de 713 de moins qu'en 1870; mais si l'on calcule ce qu'eût été cette population des asiles au 1er janvier 1872 si l'augmentation progressive du chiffre des aliénés fût restée la même que les années précédentes, on trouve que la diminution attribuable aux événements est de 3268.

Les événements de 1870-71 ont donc produit deux résultats en apparence contradictoires : ils ont déterminé l'explosion de 17 à 1800 cas de folie, et cependant ils ont eu pour effet de diminuer de plus de 3000 le chiffre des aliénés.

Les causes principales de cette diminution paraissent être les suivantes :

1° Perturbation apportée par l'invasion dans le service des aliénés;

2° Sévérité plus grande dans les admissions;

3° Diversion produite par les événements dans l'état mental d'un certain nombre d'individus prédisposés à la folie;

4° Sur certains points du territoire, diminution momentanée des excès alcooliques dans la population civile;

5° Terminaison rapide par la mort, et beaucoup plus souvent par la guérison, des aliénations mentales déterminées par les événements.

Digitized by Google

16

Le charbon contre-poison du phosphore.

Le contre-poison du phosphore aujourd'hui reconnu, c'est l'essence de térébenthine. Des observations médicales, aussi bien que l'expérimentation clinique, ont mis le fait hors de doute. Cependant l'essence de térébenthine n'est pas sans inconvénient. On a remarqué dans les fabriques d'allumettes chimiques où l'on a eu l'occasion de s'en servir, que l'essence de térébenthine occasionne des maux de tête insupportables, et quelquefois des nausées et des vomissements. Il paraît que le charbon en poudre peut remplacer l'essence de térébenthine comme contre-poison du phosphore.

On sait que plusieurs sels métalliques, tels que l'acétate de plomb, le sulfate de cuivre, les sels de mercure, ceux de de bismuth, etc., sont enlevés de leur dissolution aqueuse par le charbon animal réduit en poudre. On sait également que le charbon enlève de leurs dissolutions plusieurs alcaloïdes, tels que la strychnine. C'est même sur ces propriétés que l'on a basé un procédé pour extraire de la bière la strychnine qui pourrait s'y trouver frauduleusement ajoutée.

Deux chimistes allemands, MM. Eulenberg et Vohl, ont reconnu que le charbon peut également absorber le phosphore en vapeurs, ou ce corps à l'état solide.

Se fondant sur ce fait, MM. Eulenberg et Vohl proposent d'employer le charbon comme contre-poison du phosphore. Ils recommandent de mettre le charbon en pilules, parce que, sous cette forme, le charbon ne nécessite que peu de liquide pour arriver dans l'estomac, et parce que le charbon animal converti en masse pilulaire, au moyen de la gomme, se conserve sans altération pendant plusieurs années.

Des expériences faites sur des animaux ont donné des ré-

Digitized by Google

sultats favorables à ce mode de traitement de l'empoisonnement par le phosphore.

17

Pétrifications anatomiques.

Depuis un très-grand nombre d'années on poursuit, en Italie, des expériences ayant pour but la conservation, et enfin la pétrification de tissus animaux. On est arrivé à des résultats qui semblent ne plus rien laisser à désirer; car on a fabriqué de petits meubles avec divers organes pétrifiés, tels que le cerveau, le testicule, les reins, etc. Ces pétrifications avaient subi le poli du marbre et ressemblaient à des mosaïques par la richesse et la variété de la composition. Elles résistaient à la chaleur, au froid, à l'humidité et à l'eau.

Le rédacteur du journal le *Scalpel* a vu et a admiré une canne du docteur Gorini, préparée par ce médecin lui-même. Le pommeau de cette canne était constitué par un œil humain d'une conservation parfaite et d'une dureté semblable à celle du cristal. D'autre part des têtes préparées depuis plus de trente ans conservaient toutes les apparences de la vie.

La dépouille de Mazzini a été confiée au docteur Gorini, pour être soumise à ce mode de conservation.

18

Laine styptique.

Le docteur Ehrle, d'Isuy, a fait connaître la manière de préparer une laine médicamenteuse, qui a la propriété

Digitized by Google

d'arrêter les hémorragies des blessures par les armes de guerre et celles qui surviennent dans les opérations chirurgicales

Le docteur Ehrle fait bouillir pendant une demi-heure, ou une heure, de la laine finement cardée dans une solution à 4 pour 100 de carbonate de soude, puis il lave la masse obtenue dans de l'eau de rivière à froid, l'exprime et la laisse sécher. La laine est ainsi purifiée et susceptible d'être uniformément imbibée d'un liquide. On la plonge deux ou trois fois dans du perchlorure de fer, dilué avec un tiers d'eau. On l'exprime et on la sèche à l'air, mais ni au soleil ni à la chaleur; enfin elle est cardée.

Cette laine ainsi préparée est d'une belle couleur jaune; au toucher elle se présente comme du coton sec ordinaire. Elle est très-hygroscopique et doit se conserver dans du caoutchouc ou dans une vessie.

La charpie se prépare de la même manière, mais à cause de sa texture, elle est moins active en présentant une moins large surface de coagulation.

Lorsque cette laine est mise en contact avec une plaie saignante, elle produit une légère contraction dans les tissus, coagule le sang qui s'écoule, celui du vaisseau blessé, et arrête l'hémorragie. Son application est peu douloureuse, et laisse les parties dans le plus grand état de propreté. Lorsque la blessure est profonde, on étend la laine sous forme de compresse ou bien on l'introduit sous forme de tampon et on déroule une bande par-dessus.

Le docteur Ehrle croit qu'il serait utile de munir chaque soldat, allant au feu, d'une certaine quantité de cette laine anti-hémorragique.

19

Inconvénients résultant de la conservation des poudres de calomel mélangées à certaines autres substances.

On sait que le calomel (protochlorure de mercure) mélangé à des substances organiques perd une partie de

Digitized by Google

mercure et se transforme en bichlorure de mercure (sublimé corrosif), poison de la plus grande énergie. M. C. Vulpius a publié dans un recueil allemand, *Jaresbericht von der Pharmacie*, une série d'expériences pour déterminer quelles sont les substances organiques qui produisent le plus particulièrement cette dangereuse transformation.

Les expériences de M. Vulpius ont donné les résultats suivants :

Dans les vingt-quatre heures, il ne se forme pas de sublimé dans les mélanges de calomel avec le sucre blanc, le sucre de lait, la magnésie calcinée ou carbonatée et le bicarbonate de soude. Même après trois mois, on n'observe pas cette transformation dans les mélanges du calomel avec la magnésie calcinée ou carbonatée et le sucre.

On trouve des traces de sublimé, toutefois insignifiantes, après trois mois, dans un mélange de calomel, de bicarbonate de soude et de sucre de lait.

Il se forme de grandes quantités de sublimé, dans le même laps de temps, avec un mélange de calomel, de bicarbonate de soude et de sucre de canne.

Si le mélange contient de l'eau, il ne se forme de sublimé qu'avec les poudres de calomel renfermant de la magnésie calcinée ou du bicarbonate de soude. En présence de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, il ne se forme pas de sublimé, mais par contre la transformation du calomel diminue dans les mélanges alcalins, à mesure qu'on les sature d'acide chlorhydrique.

La pepsine ne favorise pas la formation du sublimé, mais elle le transforme, là où elle le rencontre, en un produit insoluble. Ainsi, par exemple, une solution à 1/10 000 de sublimé, en digestion avec une solution de pepsine, donne, après une heure et après filtration, un liquide complétement privé de pepsine.

Il résulte de ces expériences qu'en pharmacie il faut éviter de préparer à l'avance des mélanges de calomel avec du bicarbonate de soude et du sucre de canne, et que les

Digitized by Google

mélanges avec les autres substances mentionnées plus haut peuvent se faire sans inconvénient.

20

Médicaments susceptibles de faire explosion.

Il peut paraître étrange que des médicaments préparés sur l'ordonnance d'un médecin prennent feu et fassent explosion comme une cartouche, et que l'agent médicamenteux composé pour guérir un malade soit capable de le tuer par explosion. C'est cependant ce qui peut arriver. Le journal anglais *The Dublin quarterly journal* (août 1870) a publié les faits suivants, qui ont été reproduits dans l'*Union pharmaceutique* de M. Dorvault.

« Des pilules préparées par un praticien de Chertsey, en Angleterre, et composées chacune d'un demi-grain d'oxyde d'argent, d'un sixième de grain d'extrait de noix vomique, d'un trente-deuxième de grain de chlorhydrate de morphine (poids anglais), avec la conserve de roses ou l'extrait de gentiane pour excipient, firent explosion au bout d'un temps très-court, avec développement considérable de chaleur.

« Le permanganate de potasse produit quelquefois le même résultat.

« Un fait de la même nature s'est produit dans la pratique du docteur Jackson, de Nottingham, et a donné lieu à une certaine émotion dans le public. La prescription était la suivante : oxyde d'argent, 48 grains; chlorhydrate de morphine, 1 grain (poids anglais); extrait de gentiane, q. s. pour vingt-quatre pilules argentées. La dame à qui on remit ces pilules plaça la petite boîte dans son corsage. Mais au bout de trois quarts d'heure il se fit une violente explosion, le feu prit à ses vêtements, d'où il s'échappa une épaisse fumée, et son sein fut cruellement brûlé; il lui resta une plaie de la mamelle difficile à guérir.

« On sait que les pilules faites avec l'oxyde d'argent et la créosote ou l'acide phénique sont susceptibles de devenir très-chaudes et même de prendre feu. Un marchand qui avait sur

Digitized by Google

son comptoir une boîte de pilules ainsi composées, fut fort étonné de voir tout à coup le couvercle de cette boîte lancé au loin et les pilules rouler sur le comptoir.

« Le chlorate de potasse ne réclame pas moins de précautions que l'oxyde d'argent. La prescription suivante a produit une violente explosion au moment de la trituration dans un mortier dont les parois étaient raboteuses : chlorate de potasse, demi-once; acide tannique, demi-gros; olei gaultheriæ, 20 gouttes (poids anglais).

« Un mélange de chlorate de potasse et de cachou, prescrit comme dentifrice, fit également explosion avec beaucoup de force dans le mortier où on le broyait. La poudre explosible d'Erhard, pour les obus, se compose de parties égales de tannin et de chlorate de potasse.

« Un pharmacien ayant été chargé de préparer la prescription suivante : chlorate de potasse 8 grammes, hypophosphite de soude 4 grammes, eau 125 grammes, tritura énergiquement les sels dans un mortier, afin d'exécuter plus vite la préparation. L'explosion eut lieu, le pharmacien reçut plusieurs blessures et le pilon fut lancé au loin. Il aurait fallu dissoudre les sels séparément.

« Les réactions de cette nature dépendent de la facilité avec laquelle l'oxyde d'argent et le chlorate de potasse cèdent leur oxygène à la matière organique et de l'élévation de température qui est produite par la décomposition rapide du sel. »

21

Propriétés fébrifuges et antipériodiques des feuilles du laurier d'Apollon.

Dans une note communiquée à l'Académie des sciences, M. Doran signale les propriétés fébrifuges et antipériodiques des feuilles du laurier d'Apollon (*Laurus nobilis*).

On dessèche les feuilles vertes sur le feu, à une douce chaleur, dans un brûloir à café clos, pour éviter la déperdition des matières volatiles, jusqu'à ce qu'elles soient devenues cassantes, mais sans leur faire subir d'altération. On les pile et on les réduit en poudre assez fine. On fait

Digitized by Google

ensuite macérer dans un verre d'eau froide, durant dix ou douze heures, un gramme de cette poudre. Deux heures avant l'accès de fièvre, on fait prendre au malade liquide et poudre. Aucun effet anormal ne se produit, l'accès disparaît le plus souvent dès l'absorption du premier paquet. On ne fait suivre aucun traitement, aucun régime durant les bons jours. Cette médication doit être répétée trois fois de suite.

22

Le gelsemium.

Cette plante, de la famille des apocynées, est en grande réputation, parmi les médecins américains, comme antirhumatismale, antinévralgique et antifébrile.

Le principe actif de ce médicament est le *gelsemiate de gelsemine*, substance cristalloïde, facilement absorbable, qui agit principalement sur la motilité, et qui a une action secondaire sur la sensibilité.

Les animaux empoisonnés par le gelsemium présentent les symptômes suivants :

1° Perte d'abord de la motilité et plus tard de la sensibilité chez les animaux à sang chaud, et de la sensibilité d'abord, puis de la motilité chez les animaux à sang froid; 2° difficulté de la respiration due à la paralysie des muscles respiratoires, et surtout du diaphragme; 3° diminution de l'activité du cœur, dont les battements persistent cependant plus longtemps que les mouvements respiratoires; 4° dilatation de la pupille, diplopie et ptosis; 5° enfin persistance de l'intelligence jusqu'à la mort.

Un cas d'empoisonnement sur l'homme a présenté des symptômes analogues.

Les médecins américains emploient l'extrait aqueux de cette plante.

Digitized by Google

23

L'hydraste du Canada.

L'*hydraste du Canada* (*Hydrastus Canadensis*), connue également sous le nom de *sceau d'or*, est une plante originaire du Canada et appartient à la famille des renonculacées.

Depuis quelque temps les médecins américains emploient le rhizome ou tige souterraine de cette plante. Ce rhizome contient des alcaloïdes très-actifs, l'un jaune, la berbérine, l'autre blanc, l'*hydrastine*.

Le docteur Van der Espt a présenté, en 1872, à la Société royale des sciences de Bruxelles un mémoire sur l'*hydraste du Canada*. Le journal l'*Union médicale* a publié un résumé de ce mémoire, que nous reproduisons ici.

« Le rhizome de l'hydraste du Canada jaune, lactescent, à l'état frais, composé de tubercules noueux, charnus et garnis de nombreuses fibres longues, renferme de la berbérine et de l'hydrastine.

« La berbérine qui existe dans l'épine-vinette, la racine de colombo et dans d'autres bois tinctoriaux, se présente sous forme de petits prismes groupés concentriquement, ou d'aiguilles soyeuses d'un jaune clair. Elle est inodore, d'une saveur amère persistante, peu soluble à froid dans l'alcool et l'eau distillée, complétement insoluble dans l'éther. Elle forme avec l'acide chlorhydrique un sel qui cristallise en fines aiguilles jaunes. Quant à l'hydrastine, elle cristallise sous forme de prismes à quatre pans, d'un blanc éclatant, qui par la dessiccation perdent leur transparence. Elle est très-amère et piquante, et provoque dans la bouche la sensation d'engourdissement, ce qui fait qu'on l'emploie en Amérique comme anesthésique local. Presque insoluble dans l'eau, elle est très-soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine. Comme ces trois derniers corps ne dissolvent pas la berbérine, on peut très-facilement extraire l'hydrastine de la racine

Digitized by Google

réduite en poudre, en la traitant dans un appareil à déplacement par un de ces liquides, et on en obtient ainsi environ 1 1/2 pour 100.

« Les médecins américains ne prescrivent ni la berbérine ni l'hydrastine, mais une matière cristalline, qu'ils désignent sous le nom d'hydrastin, et qui, d'après M. Perrains, est un mélange de chlorhydrate de berbérine et d'hydrastine. La pureté de ce produit dépend de son mode d'extraction. — Parmi les procédés indiqués pour l'obtenir, celui du docteur Wayne est le plus simple : il consiste à traiter par macération et déplacement par l'eau froide la racine du sceau d'or réduite en poudre. La colature obtenue est traitée par l'acide chlorhydrique ; il se forme un précipité qu'on sépare à l'aide du filtre et qu'on lave, puis qu'on traite par l'alcool et qu'on laisse cristalliser.

« L'hydrastin se présente sous forme de cristaux aciculaires jaunes, sans réaction acide ou alcaline, et donnant par trituration une poudre d'un jaune clair. Il est soluble dans l'alcool bouillant, insoluble dans l'alcool froid, l'éther, le chloroforme, l'essence de térébenthine et l'eau distillée. Cependant ces différents liquides acquièrent une teinte jaunâtre et contiennent de l'hydrastine.

« Le rhizome du sceau d'or est un amer analogue au colombo, et par conséquent un tonique.. On l'administre sous forme de poudre, à la dose de 50 centigrammes à 1 gramme 50 centigrammes, et on prescrit l'hydrastin depuis 5 jusqu'à 50 centigrammes. A dose plus élevée, ces substances agissent comme laxatives à la manière de la rhubarbe. Ce dernier effet, d'après M. Van den Corput, en l'absence de tout principe cathartique ou irritant, serait purement passif, et dépendrait d'une sorte d'indigestion ou de la précipitation du travail mécanique de l'appareil digestif, sous l'influence des doses massives du médicament.

« Les affections dans lesquelles l'hydrastin peut être employé avec avantage, sont toutes celles qui se rattachent directement à l'atonie ou à l'hypercrinie des muqueuses : par exemple, la dyspepsie des chlorotiques, le catarrhe intestinal, la leucorrhée, les inflammations chroniques de la muqueuse oculaire et de la muqueuse vésicale. La décoction pour usage externe se prépare en faisant bouillir 30 grammes de racine concassée dans 500 grammes d'eau. »

Digitized by Google

24

L'Eucalyptus globulus et son emploi en médecine.

M. le professeur Gubler a publié sous ce titre un excellent mémoire, que le *Journal de pharmacie et de chimie* résume en ces termes :

« L'*eucalyptus globulus*, dit l'auteur de l'article du *Journal de pharmacie*, appartient à la famille des myrtacées, qui fournit le girofle (*caryophyllus aromaticus*), l'huile de cajeput (*melaleuca minor* ou *leucodendrum*), le piment de la Jamaïque (*myrtus pimenta*).

« L'*eucalyptus globulus* habite le continent australien et la terre de Van Diémen ; c'est un des plus beaux représentants du genre, qui compte au moins une centaine d'espèces. C'est un arbre d'une taille souvent gigantesque, dont toutes les parties sont imprégnées d'une substance aromatique, en plus faible proportion dans le bois et l'écorce, plus considérable dans les jeunes rameaux, les fleurs et les feuilles. Son acclimatation est facile dans les provinces méridionales de la France, en Corse, en Algérie et en Espagne.

« De nombreuses recherches ont permis de constater sur une grande échelle les propriétés fébrifuges de cette plante, qui a même reçu dans la péninsule ibérique le nom populaire d'*arbre à la fièvre*.

« M. Cloez a trouvé dans les feuilles d'*eucalyptus* une essence oxydée qu'il a désignée sous le nom d'*eucalyptol* et dont la formule est $C^{24}\,H^{20}\,O^{2}$ pour 4 volumes de vapeur d'une densité de 0,905, bouillant entre 170 et 175 degrés centigrades et plus ou moins soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles.

« L'eucalyptol possède une odeur aromatique, fragrante, agréable et spéciale, rapprochée par les uns de celle du camphre, par d'autres de celle de la rose ou de la lavande. Sa saveur est aromatique, chaude et amère, non exempte d'un certain degré d'âcreté dans l'arrière-gorge et accompagnée d'une sensation de fraîcheur. Les doses fortes donnent lieu à une saveur un peu brûlante qui se propage dans l'arrière-gorge et

Digitized by Google

l'œsophage, et produisent une supersécrétion de la muqueuse buccale et des glandes salivaires. L'estomac ressent la même impression de chaleur. Avec des doses exagérées (2 à 4 grammes et au delà) il se produit de la pesanteur épigastrique, des renvois odoriférants et la digestion se trouble ou devient laborieuse. A cette dyspepsie succède quelquefois une diarrhée rappelant, comme les éructations, l'odeur d'*eucalyptus*. Avec les doses moyennes (1 à 2 grammes) la tolérance est la règle, et en tout cas l'habitude s'établit facilement. Les doses fortes causent quelquefois de la céphalalgie congestive, de l'excitation générale et un besoin marqué de locomotion, puis une véritable fièvre. Les mouvements respiratoires sont accélérés, la soif est vive, les sujets éprouvent du malaise et de l'insomnie. Le contraire a lieu chez les anémiques, l'eucalyptol les fait dormir. Tout cet ensemble de symptômes est de courte durée; il est rare qu'il persiste au delà de quelques heures.

« Respirées en trop grande quantité dans un espace confiné, les vapeurs d'essence d'*eucalyptus* pourraient déterminer des phénomènes d'intoxication comparables à ceux qui résultent du séjour dans une chambre récemment peinte à l'essence de térébenthine ou dans laquelle se trouvent des bouquets de fleurs très-parfumées. M. le docteur Sicard a éprouvé des migraines très-pénibles après avoir fait seulement une ou deux aspirations profondes de cette essence.

« Les feuilles d'*eucalyptus* et les autres organes de la plante ingérés en nature nous offrent des propriétés physiologiques en partie semblables à celles que nous venons de reconnaître à l'eucalyptol, ce qui s'explique tout naturellement par la quantité considérable d'essence qu'ils renferment. MM. Gubler et Carlotti ont observé cependant que de fortes doses de feuilles d'*eucalyptus* sont mieux tolérées par les premières voies que des proportions correspondantes d'essence libre.

« L'*eucalyptus globulus* constitue en Australie et dans les terres avoisinantes le remède populaire contre les fièvres; et d'autre part, presque tous les faits récemment observés en Europe se rapportent au traitement des affections palustres. MM. Tristany, Carvallo, Malingre, Ahumada et Renard s'accordent à nous représenter sous le jour le plus favorable les propriétés fébrifuges de l'*eucalyptus*. Il semble que dans les provinces de Valence, de Cadix, de Séville et de Cordoue, où l'*arbre à fièvre* s'est beaucoup répandu, le succès soit la règle presque sans exception. « C'est surtout dans les cas rebelles à

Digitized by Google

« la quinine et aux autres fébrifuges, dit M. Malingre, que les « feuilles d'*eucalyptus globulus* produisent des résultats mer- « veilleux et vraiment incroyables. J'ai vu des personnes at- « teintes de fièvres intermittentes depuis plusieurs années, « leur vie paraissait comme menacée ; grâce à ce traitement, « elles ont repris toutes les apparences de la santé, de la force « et de la vigueur. »

« A son tour, M. Ahumada s'exprime en ces termes : « Je « puis vous assurer que l'infusion des feuilles de l'*eucalyptus* « *globulus* dans le traitement des fièvres intermittentes pro- « duit des résultats merveilleux; si vous pouviez voir la « grande affluence de gens qui viennent chez moi chercher ce « remède et le désespoir de ceux à qui je ne puis donner des « feuilles, parce que mes arbres sont déjà complétement dé- « pouillés, vos doutes se dissiperaient bien vite. »

« D'autre part, les médecins de l'Algérie rapportent des cas de succès, mais le travail le plus important sur ce grave sujet nous vient de la Corse ; nous le devons à M. Régulus Carlotti d'Ajaccio, qui s'appuie à la fois sur ses propres expériences et sur celles de M. le docteur Tedeschi, médecin distingué de Corte. Ce dernier a fait de nombreux essais, et les résultats ont été des plus manifestes. Il n'a administré le nouveau remède que contre des cas presque toujours rebelles et alors que le sulfate de quinine n'avait pas réussi à faire disparaître les accès. Il y a eu, dit-il, des insuccès et des rechutes, mais le nombre des succès est assez considérable pour permettre à l'*eucalyptus* de faire bonne figure à côté du quinquina.

« M. le docteur Carlotti est encore plus catégorique dans le sens affirmatif. Non-seulement l'*eucalyptus* guérit habituellement, mais c'est dans les cas rebelles qu'il semble manifester des avantages bien marqués sur le sulfate de quinine. L'auteur relate plusieurs observations remarquables de guérisons, en ayant soin de nous faire connaître les doses et modes d'emploi et les effets physiologiques du médicament. C'est un travail empreint d'un caractère vraiment scientifique et propre à amener la conviction dans les esprits les plus sérieux.

« Lorsqu'il sera démontré par de nouvelles observations recueillies dans les pays chauds que les propriétés fébrifuges de l'*eucalyptus* sont réelles, il y aura lieu de se demander de quelle manière il agit, et pour arriver à la solution de cette question physiologique, on devra essayer tour à tour chacun

Digitized by Google

des principes immédiats de cette plante. Peut-être découvrira-t-on dans ce nouveau fébrifuge une substance capable de galvaniser le grand sympathique aussi bien que le font les alcaloïdes du quinquina. L'avenir seul peut nous répondre.

« M. Gubler émet l'hypothèse que l'essence d'*eucalyptus* contribue à maintenir l'économie dans un état d'excitation convenable pour résister à la mauvaise influence du milieu et sert aussi à paralyser ou à détruire l'activité de la cause pathogénique d'origine animale ou végétale. Tel est peut-être aussi l'un des moyens d'action des forêts d'*eucalyptus* pour assainir les contrées sur lesquelles elles s'étendent, car il est de notoriété que les fièvres intermittentes ne se montrent jamais dans ces régions privilégiées, tandis qu'elles déciment les populations australiennes dans les localités humides et chaudes où manque cette précieuse espèce végétale. Ainsi, dans les flinders et les parties australes de la Tasmanie qui abondent en *eucalyptus*, la fièvre intermittente, d'après M. Thozet, est complétement inconnue. On peut donc admettre sans trop s'éloigner du domaine des faits, que les émanations aromatiques des groupes d'*eucalyptus* neutralisent les effluves des marais avoisinants; mais il est également probable que les dépouilles de leur feuillage et de leur écorce, toujours en desquamation, comme celles du platane, assainissent les eaux où baignent leurs pieds, et dont on peut boire impunément, au dire des voyageurs, tandis qu'il serait imprudent d'user d'autres eaux stagnantes dans les mêmes régions.

« Quelle que soit l'interprétation du fait, l'immunité dont jouissent par rapport à la fièvre intermittente les contrées couvertes d'*eucalyptus*, est certainement due à la présence de ces arbres embaumés; leur propagation intéresse donc l'hygiène au même degré que l'industrie, et M. Gubler s'associe à l'appel chaleureux fait à l'État et à l'initiative privée par M. Hardy, par M. Carlotti et quelques autres hommes préoccupés des intérêts généraux, à l'effet d'étendre, autant que possible, les plantations d'*eucalyptus* dans les localités marécageuses et insalubres de la Corse et de l'Algérie. Déjà cet arbre magnifique s'est multiplié en Provence, dans les Alpes-Maritimes, en Corse et en Algérie.

« L'*eucalyptus* est employé comme *désinfectant* dans le pansement des plaies, sous la forme d'*alcoolat*, d'*infusion* ou de *décoction*. A titre de *stimulant local*, M. Marès a employé les jeunes feuilles fraîches sur de petites plaies qui n'avaient pas

Digitized by Google

de tendance vers la cicatrisation. Plus souvent on a recours à la décoction ou à la teinture alcoolique. On emploie aussi comme *astringent* ou *hémostatique* la *macération* d'essence, l'infusion ou l'*eau distillée* de feuilles. Les préparations d'*eucalyptus* ont été employées avec succès dans les affections catarrhales purulentes de l'urètre ou du vagin.

« Mâchées, les feuilles parfument l'haleine, raffermissent les gencives fongueuses et saignantes, ainsi que le reste de la muqueuse buccale.

« M. Gubler pense que le succès de l'infusion et de la décoction des feuilles d'*eucalyptus* contre les flueurs blanches est dû, en partie du moins, aux effets toxiques de son essence sur les trichomonas, cercomonas et autres infusoires qui pullulent dans la sécrétion vaginale. La présence de l'essence d'*eucalyptus* gêne singulièrement le développement des cryptogames; des solutions de sel de strychnine, d'atropine, de morphine, d'aconitine et d'ésérine, pour injections hypodermiques, préparées avec de l'eau distillée de feuilles d'eucalyptus, ont conservé, suivant les observations de M. Gubler, pendant plusieurs semaines, leur limpidité, tandis que d'autres, préparées au même moment avec de l'eau pure, étaient devenues le siége de flocons confervoïdes au bout de quelques jours seulement.

« En qualité de *stimulant diffusible*, l'eucalyptol répond à toutes les indications des agents de même sorte, telles que les essences des labiées, des conifères et plus spécialement l'huile de cajeput. L'*eucalyptus* a été employé très-utilement dans les affections des voies respiratoires, et M. Gubler le considère par-dessus tout comme un agent de la médication anticatarrhale.

« Les différents modes d'administration de l'*eucalyptus globulus* et les diverses préparations médicinales qu'il est susceptible de fournir sont les suivantes :

« 1° Les *feuilles en poudre*, qui l'emportent sur toutes les autres formes pharmaceutiques. On la prescrit à la dose de 4, 8, 12 et même 16 grammes par jour.

« 2° L'*infusion et la décoction* de feuilles à des doses très-variables. M. Gubler recommande de faire bouillir peu de temps, afin de ne pas perdre trop d'essence.

« 3° L'*eau distillée*, de feuilles qui est très-agréable et qui peut servir de véhicule pour les potions stimulantes.

« 4° La *macération* aqueuse d'essence, qui jouit à peu près des mêmes propriétés.

Digitized by Google

« 5° L'*extrait aqueux*, qui est conseillé par M. Carlotti pour prévenir les récidives de fièvres intermittentes.

« 6° L'*extrait alcoolique*, la *teinture alcoolique* et l'*alcoolat*.

« 7° L'*eucalyptol*, qui s'administre à la dose de quelques gouttes ou de quelques grammes, soit en pilules, soit dans des capsules.

« 8° Les *inhalations* d'eucalyptol ou essence d'*eucalyptus*.

« L'histoire thérapeutique de l'*eucalyptus globulus* présente, comme on le voit, encore bien des incertitudes, qui ne pourront se dissiper que par les effets combinés des chimistes, des physiologistes et des cliniciens ; cependant certaines notions fondamentales sont acquises à la science. On doit savoir gré à M. Gublet d'avoir donné dans son excellent travail un tableau fidèle de l'état actuel de nos connaissances sur un sujet plein d'avenir. »

Digitized by Google

AGRICULTURE

1

Le *phylloxera vastatrix*, son origine. — Ravages exercés par cet insecte sur les vignobles français. — Mœurs du *phylloxera*, moyens proposés pour arrêter sa propagation. — Prix offert par le ministre de l'agriculture et du commerce. — Commission nommée à l'Académie des sciences de Paris. — Rapport de cette commission en décembre 1872 : conclusions négatives. — Systèmes à l'essai.

Le *phylloxera vastatrix* exerce dans le midi de la France des ravages dont l'étendue menace de s'élever aux proportions d'un désastre. Les ravages de l'oïdium n'étaient rien, comparés à ceux qui sont propres au fléau nouveau. En effet, l'oïdium ne compromet point l'existence de la vigne; il ne détruit qu'une récolte, et le cep conserve, à la saison suivante, toute sa vitalité. Au contraire, le *phylloxera*, quand il est développé, tue inévitablement la vigne. Un remède infaillible a pu être opposé aux ravages de l'oïdium, qui n'affecte que la surface extérieure de l'arbuste, c'est-à-dire les feuilles et les fruits; mais l'application d'un agent curatif du *phylloxera* est extraordinairement difficile, car le mal siége, non sur les feuilles, les branches et les parties externes du végétal, mais à l'intérieur, sur les racines, à la profondeur d'un mètre et plus. C'est peut-être le premier exemple d'une affection aussi insidieuse, d'une maladie allant attaquer une plante dans les profondeurs du sol, hors de toute atteinte préventive ou curative.

L'agriculture et le commerce viticole sont en proie à de

Digitized by Google

terribles inquiétudes, en présence de ce fléau qui, s'étant manifesté il y a sept à huit ans, pour la première fois, dans quelques vignobles du département de Vaucluse, s'est propagé avec lenteur, mais avec persistance, sans que les grands froids de 1870 et 1871, ni les pluies persistantes de 1872, aient paru le moins du monde retarder son développement. On ne voit d'autre moyen pratique d'arrêter le mal que d'arracher partout les ceps dans les vignes infestées. Mais il est évident que s'il faut en venir là, c'est, pour plusieurs années, la ruine de la propriété viticole, et dans les départements qui, comme ceux de l'Hérault, vivent presque uniquement des produits de la vigne, on ne saurait considérer sans effroi une telle perspective.

Faire connaître exactement les caractères et la nature propre de ce fléau nouveau de nos récoltes, exposer ce que l'observation des praticiens et les recherches des savants ont pu réunir pour le prévenir ou le combattre, nous paraît donc une tâche très-utile.

On trouve résumées avec clarté et précision toutes les données relatives à cette question dans un mémoire intitulé : *Le phylloxera vastatrix dans la région de l'olivier*, mémoire qui a été lu, au mois de mai 1872, à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, par l'un de nos plus savants agriculteurs, M. Heuzé, à qui l'on doit un grand nombre de publications justement estimées, car elles sont marquées du double cachet de l'observation pratique et d'une science véritable. Nous allons donc prendre pour guide, dans ce qui va suivre, l'excellent mémoire de M. Heuzé.

L'invasion du *phylloxera vastatrix* remonte, selon M. Heuzé, à l'année 1863. Il fit sa première apparition dans les communes de Pujaut, Roquemaure et Villeneuve-lès-Avignon, situées sur la rive gauche du Rhône, dans le département du Gard. On a prétendu que le mal avait été occasionné par la plantation de vignes exotiques, qui avaient été importées d'Amérique, dix ans auparavant, dans la

Digitized by Google

grande pépinière de Tarascon; mais l'exactitude de cette origine est encore mal établie.

La maladie qui fut reconnue pour la première fois dans les vignobles du Gard avait pour cause évidente un insecte de très-petite taille, un puceron, nommé *phylloxera vastatrix* par le naturaliste de Montpellier, M. Planchon, qui fut le premier à l'étudier.

Le *phylloxera vastatrix* appartient à l'ordre des hémiptères et au sous-ordre des homoptères. Il se propage par des œufs. On l'a observé sous trois états différents :

1° *A l'état jeune*. Il est alors beaucoup plus petit qu'une puce, de couleur jaunâtre et difficile à apercevoir à l'œil nu.

2° *A l'état de larve*. Il est alors plus gros, plus allongé et d'un jaune plus vif. A cet état il a près d'un millimètre de long et s'aperçoit assez facilement.

3° *A l'état d'insecte parfait*. Il est alors pourvu d'ailes, aussi bien dans les mâles que dans les femelles, et n'a guère qu'un millimètre de long. Il échappe aux regards quand il vole dans l'air. Son vol est d'ailleurs très-faible; c'est le vent qui, presque toujours, produit son transport à de grandes distances. Le vol du mâle est plus puissant que celui de la femelle.

D'après M. Planchon, le *phylloxera* se laisserait emporter par le vent pendant les mois d'août et de septembre, et chaque femelle venant à tomber sur la feuille d'une vigne y déposerait deux ou trois œufs. Après l'éclosion de ces œufs, chaque jeune puceron piquerait un point de la feuille. Cette piqûre déterminerait très-promptement une boursouflure, c'est-à-dire une *galle* (c'est le nom sous lequel on désigne, en général, les excroissances anormales causées par les insectes sur l'écorce, la tige ou les feuilles des végétaux). C'est dans cette petite *galle* que l'insecte se cantonne pour se développer, et plus tard pour pondre ses œufs. Cette ponte se fait en mars ou en avril. Les œufs étant éclos à leur tour, produisent les insectes jeunes, lesquels descendant le long du tronc de la vigne, ou, pénétrant dans le sol avant la chute des feuilles, vont se fixer sur les

Digitized by Google

racines, et vivent à leur surface, aux dépens de sa substance.

Le *phylloxera* a donc deux existences : l'une *aérienne* et l'autre *souterraine*. C'est surtout pendant son existence souterraine, alors qu'il est sur les racines, que cet insecte produit ses plus cruels ravages. S'attaquant à la base de l'arbuste, la rongeant, la détruisant, il amène promptement l'altération des racines, ce qui provoque, dans un intervalle plus ou moins éloigné, la mort du végétal entier.

Les galles produites par le *phylloxera* sur les feuilles de la vigne ne se voient pas fréquemment dans les vignobles de l'Hérault, du Gard et de l'Aude; mais il n'en est pas de même dans le Bordelais. Dans cette région, les feuilles des vignes sont souvent affectées de ces excroissances. Suivant M. Planchon, chaque galle contiendrait jusqu'à 200 œufs.

Pendant leur vie souterraine, les insectes non ailés qui vivent sur les racines se multiplient, se reproduisent rapidement, et donnent naissance à des séries de générations voraces qui se répandent d'une souche à l'autre. MM. Planchon et Lichtenstein assurent qu'en trois générations les œufs contenus dans une seule galle peuvent produire 8 millions d'individus.

Ainsi, c'est par la double voie aérienne et souterraine que se fait la dissémination, la multiplication de l'insecte. Le vent emporte à de grandes distances cet infiniment petit insecte, cet hémiptère invisible, qui peut franchir des fleuves comme le Rhône et la Durance. D'un autre côté, sa propagation se fait aussi souterrainement, et il peut voyager d'une souche à l'autre. Il faut donc que cet imperceptible et terrible mineur circule dans les profondeurs du sol, le long des racines, ou en suivant les fissures que présente la terre arable.

Quel que soit son mode de progression souterraine, il est positif qu'on n'a jamais vu le *phylloxera* non ailé ailleurs que sur les racines; personne ne peut prétendre l'avoir trouvé hors de terre quand il est privé d'ailes.

Digitized by Google

Ici se place une particularité bien curieuse au point de vue de l'histoire naturelle. Le *phylloxera* existe en Amérique, et, d'après les études des naturalistes, l'espèce américaine est identique avec celle d'Europe. Cependant, tandis qu'en Amérique le *phylloxera* vit seulement sur les feuilles de l'arbuste, en France, comme nous venons de le voir, il vit plutôt sur les racines, et passe sous terre la plus grande partie de son existence.

M. Heuzé rapporte en ces termes cette particularité bizarre de la vie d'un insecte qui semble fait pour dérouter et déconcerter les savants :

« Le *phylloxera* avait causé de grands dommages dans les vignobles de l'Amérique. M. Planchon ayant reconnu que cet insecte vit principalement sur les feuilles de la vigne dans les vignobles bordelais, alors qu'il existe toujours sur les racines de cet arbrisseau dans le bas Languedoc, la Provence et le Comtat, pria, en 1871, M. Riley, de Saint-Louis, dans le Missouri, de vouloir bien venir en France pour y étudier cet insecte et lui faire connaître s'il était identique au *phylloxera* d'Amérique.

« Ce savant entomologiste s'empressa de répondre l'appel que lui faisait l'honorable professeur de la Faculté des sciences de Montpellier, et il franchit, par la voie la plus rapide, l'énorme distance qui sépare le bas Languedoc du Missouri. Après avoir reconnu que le *phylloxera* d'Europe était complétement identique au *phylloxera* d'Amérique, il constata avec étonnement que le même insecte vivait en France sur les racines, alors qu'il l'avait trouvé seulement sur les feuilles dans le Missouri.

« Ce fait avait trop d'importance pour que M. Riley, aussitôt après son retour dans sa patrie, n'examinât pas les racines des vignes américaines qu'on avait jusqu'à ce jour négligé d'observer. Une étude attentive lui permit de reconnaître que le *phylloxera* attaque à divers degrés les différents cépages américains, tantôt sur les racines, tantôt sur les feuilles seulement, tantôt sur les feuilles et les racines.

Des remarques semblables avaient été faites par M. Laliman, dans la collection de cépages américains qu'il possède près de Bordeaux. Enfin M. Riley a pu constater que, si tous les essais de nos vignes européennes (*vitis vinifera*) en Amérique ont

Digitized by Google

échoué sans qu'on ait jamais su pourquoi jusqu'à ce même jour, c'est que ces mêmes vignes sont attaquées aux racines et non aux feuilles par le *phylloxera* et qu'elles y meurent très-vite. »

Suivons maintenant, avec M. Heuzé, les effets de la piqûre du *phylloxera*, en d'autres termes, voyons comment une vigne ainsi affectée traverse les différentes périodes qui doivent aboutir à sa mort.

Quand le *phylloxera* attaque une vigne pour la première fois, rien dans l'apparence extérieure du végétal ne trahit cette atteinte funeste. L'aspect de la végétation est normal; les sarments sont longs et vigoureux, comme à l'ordinaire; les feuilles ou les grappes sont saines et bien développées. Le mal est donc tout intérieur; il ne se révèle que quand on découvre les racines. Mais si l'on arrache un des ceps, on constate sur les radicelles du chevelu, des renflements, dans les plis desquels se trouve l'insecte dévastateur. Ces renflements, de couleur blanchâtre, sont la suite de la piqûre faite par le *phylloxera*. Dans ces nodosités anormales on trouve souvent, en même temps que l'insecte, des agglomérations d'œufs.

Le *phylloxera* passe l'hiver fixé, et comme engourdi, sur les racines de la vigne. Les ravages qu'il a causés sont déjà appréciables pendant la première année, car le chevelu des racines est en partie désorganisé et s'écrase sous la simple pression des doigts.

Pendant la deuxième période de l'envahissement, c'est-à-dire pendant la deuxième année, le mal se traduit par des symptômes extérieurs. Les ceps ont une végétation languissante; les sarments sont courts, les feuilles petites et pâles, les grappes presque nulles ou peu nombreuses, et parviennent difficilement à la maturité.

Sur les vignes ainsi affectées, le *phylloxera* est peu abondant : il les a abandonnées en grande partie à la fin de l'hiver, époque où finit son sommeil léthargique, pour se diriger sur les vignes saines avoisinantes. Les racines sont presque pourries et présentent de nombreuses nodosités.

Digitized by Google

On y remarque un foyer central d'attaque, et une désorganisation qui rayonne de ce point central à la périphérie, avec une intensité décroissante, de manière à former comme une sorte de tache d'huile, intense au centre et s'affaiblissant du centre aux extrémités.

Pendant cette seconde année, la végétation extérieure conserve encore l'aspect à peu près normal. Pour constater la présence du puceron, il est toujours nécessaire de découvrir les racines.

Pendant la troisième période, ou troisième année, le mal n'est que trop apparent au dehors. Les racines sont atrophiées ou pourries. La végétation est languissante, les feuilles petites et d'une couleur jaunâtre. L'arbuste ne tarde pas à mourir. Il périt ordinairement pendant la troisième ou quatrième année qui suit le moment où le *phylloxera* s'est montré pour la première fois dans le vignoble.

Passons aux moyens qui ont été mis en usage pour combattre le mal, c'est-à-dire pour détruire l'insecte fixé sur les racines, ou pour empêcher sa propagation d'un point à un autre.

Disons tout de suite que des nombreux agents insecticides qui ont été essayés jusqu'à ce moment, aucun n'a donné de résultats avantageux. Cet insuccès s'explique d'ailleurs quand on connaît le mode d'existence du parasite qu'il faut aller combattre. Le *phylloxera*, avons-nous dit, descend dans le sol, à une profondeur de plus d'un mètre. Il faut donc que l'insecticide puisse pénétrer à cette profondeur, en conservant toutes ses propriétés délétères; et cette première condition n'est pas facile à réaliser. Il faut ensuite que le liquide employé ne puisse nuire à la végétation, à l'existence de la vigne.

M. Heuzé cite les substances suivantes comme ayant été employées, à titre d'insecticides, contre le *phylloxera* : 1° les engrais salins; 2° l'acide phénique; 3° l'arsénite de soude; 4° l'acide arsénieux; 5° le sulfure de calcium; 6° l'huile

Digitized by Google

lourde du gaz; 7° l'eau pure; 8° le coaltar ou goudron de houille; 9° l'ammoniaque liquide; 10° la chaux en poudre; 11° la fleur de soufre; 12° l'huile de pétrole; 13° le savon noir; 14° la naphtaline; 15° une décoction de staphisaigre; 16° les cendres de bois; 17° les cendrailles de chaux hydraulique; 18° la chaux des usines à gaz; 19° le sous-acétate de cuivre, ou verdet; 20° les eaux ammoniacales du gaz; 21° le sulfate de fer; 22° la pyrite de cuivre; 23° le brou de noix; 24° le sel marin; 25° l'urine de vache; 26° le jus de tabac; 27° le polysulfure de calcium; 28° l'acide carbonique; 29° la moutarde en poudre; 30° le chlorure de chaux.

Ces différentes substances ont, en général, détruit l'insecte fixé sur les racines; mais, trop souvent, elles ont également fait périr la vigne, ou gravement compromis sa vitalité.

Les deux substances qui ont donné les meilleurs résultats sont le sulfure de calcium et l'acide phénique impur.

Le sulfure de calcium s'obtient en faisant bouillir dans l'eau, du soufre et de la chaux caustique. Les proportions de ces deux substances sont calculées de manière que l'eau contienne de 10 à 12 0/0 de sulfure de calcium en dissolution. Quant à l'acide phénique, on le prend chez les marchands de produits chimiques; et comme il ne s'agit que du produit non purifié, son prix est assez bas pour pouvoir se prêter à l'emploi agricole.

D'après M. Planchon, l'acide phénique est inoffensif pour la vigne, lorsqu'il est employé en dissolution dans l'eau, à la dose d'environ 3 0/0. Il faut, d'après M. Planchon, verser 20 à 25 litres de l'une ou de l'autre de ces dissolutions pour chaque cep, après avoir mis à découvert une partie des racines.

Le sulfure de calcium et l'acide phénique ont réussi en ce sens qu'ils ont fait périr beaucoup d'insectes; mais ils n'ont pas empêché le *phylloxera* de se propager et de continuer ses ravages, parce que ce mode de traitement n'a pu être entrepris à la fois sur tous les vignobles malades.

Digitized by Google

C'est en présence de cette impuissance reconnue des agents insecticides, que les propriétaires du Gard et de l'Hérault ont souvent recours à une mesure radicale : ils arrachent toute vigne gravement infestée. Ce moyen est très-discuté et très-discutable. Il aurait eu sans doute d'excellents résultats au début de l'invasion, alors que les vignes attaquées étaient en petit nombre. Il aurait permis, à cette époque, d'enrayer le mal, de prévenir de nombreuses éclosions d'insectes et de détruire un germe de ruine. Mais aujourd'hui ce moyen désespéré n'est plus à conseiller. Il serait insuffisant pour arrêter le mal, à moins d'être entrepris d'un commun accord, ce qui est impossible, par tous les propriétaires de vignes attaquées. Il faut donc persister à chercher le remède dans l'observation de l'insecte ou dans les pratiques agricoles.

Telle est l'opinion d'un propriétaire de Graveson (Bouches-du-Rhône), M. Faucon. N'admettant pas qu'on puisse préserver les vignes du *phylloxera* par des insecticides, M. Faucon espère guérir son vignoble en continuant l'opération qu'il a commencée en 1871. Son vignoble était menacé, en 1870, d'une ruine totale; il noya ses vignes pendant quarante à cinquante jours de l'hiver, et pendant l'été il exécuta des arrosages abondants. En même temps, il soumit la vigne à une taille particulière et nouvelle.

Les résultats obtenus par M. Faucon sont, dit-on, remarquables; mais on ne saurait porter encore de jugement définitif à leur sujet. Noyer les vignes est un procédé qui peut être praticable dans quelques localités d'un niveau bas; mais comment l'employer dans les lieux élevés ou déclives? Où trouver d'ailleurs l'eau nécessaire pour inonder les vignobles de l'Hérault qui couvrent des espaces immenses, et sont l'unique culture dans la plus grande partie du département?

Un autre moyen d'arrêter les ravages du parasite a été proposé, à Bordeaux, par M. Laliman, et, à Montpellier, par M. Gaston Bazille. Le naturaliste américain, M. Riley, qui, comme nous l'avons dit plus haut, est venu de

Digitized by Google

Saint-Louis (Missouri) pour étudier le *phylloxera* européen, avait appris à nos viticulteurs de l'Hérault que certains cépages américains résistent au *phylloxera*. MM. Laliman et Gaston Bazille ont donc proposé de greffer les vignes de l'Hérault avec les cépages américains réfractaires au *phylloxera*. Pour seconder nos viticulteurs dans cette tentative, le ministre de l'agriculture et du commerce a fait venir d'Amerique un grand nombre de plants du cépage appelé *concord grape*, et qui est une variété du *vitis labrusca*, espèce américaine.

En attendant que l'on soit fixé sur les résultats des greffes du *concord grape*, et sur les moyens d'arrêter le développement du *phylloxera*, les viticulteurs de l'Hérault ont demandé l'intervention du gouvernement, et le ministre de l'agriculture et du commerce n'a pas été indifférent à leur appel. En présence des désastres qui menacent les départements du Gard, de Vaucluse, de l'Hérault et des Bouches-du-Rhône, sans parler de la région bordelaise, déjà affectée depuis quelques années, le gouvernement a institué un prix de 20 000 francs, qui sera décerné en 1873, à l'auteur d'un procédé susceptible de combattre le nouveau fléau. C'est là une bonne pensée, car il ne faut pas oublier que la *pyrale*, cet insecte qui ravageait si cruellement les vignobles de la Bourgogne, ne fut détruite qu'après la publication du beau mémoire du naturaliste Audouin, travail qui avait été entrepris d'après le programme posé par le ministère de l'agriculture et du commerce, sous Louis-Philippe.

Les agriculteurs eux-mêmes ont intérêt à s'appliquer, de leur côté, à la découverte des moyens de détruire le *phylloxera*. Ils doivent multiplier les observations et chercher, par exemple, comment l'insecte peut voyager souterrainement d'un cep à l'autre, alors qu'il est obligé, pour cela, de franchir souvent un intervalle d'un mètre et demi à deux mètres. Malgré les études et les descriptions savantes de MM. Planchon et Lichtenstein, on ne sait encore que peu de chose sur les mœurs du *phylloxera*. On sait qu'il

Digitized by Google

hiverne à l'état jeune, qu'il s'engourdit alors pendant plusieurs semaines et qu'il se met à l'œuvre dès le commencement du printemps. On sait qu'il périt quand il reste plongé dans l'eau pendant quinze à vingt jours, et qu'il ne peut supporter longtemps ni l'action de l'air ni celle du soleil. Quelques notions certaines étant ajoutées à ces premières connaissances, contribueraient beaucoup à hâter la découverte du moyen de détruire le parasite funeste, qui menace d'une ruine complète la plus importante de nos industries agricoles.

Si le mal a pris une extension regrettable, si, chaque mois, on signale de nouvelles invasions dans les départements du Gard et de l'Hérault, il faut heureusement ajouter que sa propagation est très-lente. Il a mis six ans à passer du département de Vaucluse au département du Gard. Il est à croire qu'il se propagera plus lentement encore dans l'Hérault, dans les arrondissements de Montpellier, de Lunel, de Béziers, etc., où la culture de la vigne, extrêmement perfectionnée, communique à cet arbuste une vitalité et une force de résistance considérables. On peut donc espérer qu'avant que ce fléau ait eu le temps de beaucoup généraliser ses ravages, le remède sera trouvé. Le soufre a radicalement débarrassé la vigne de l'oïdium; espérons que le *phylloxera* aura, à son tour, son spécifique curatif.

Depuis le mois d'août 1872, la question du *phylloxera* a fait un pas, en ce sens qu'on a pu examiner l'insecte pourvu d'ailes, ce que les observateurs avaient vainement cherché jusqu'ici. L'été dernier seulement, on a aperçu et on a pu étudier l'insecte ailé. Cette découverte n'a pas toutefois beaucoup avancé la question fondamentale de la destruction de ce parasite, qui chemine souterrainement à une grande profondeur, et détruit par sa base l'arbuste le plus vivace.

En désespoir de cause, quelques savants, entre autres MM. Guérin Méneville et Paul Thénard, en sont venus

Digitized by Google

à considérer le *phylloxera*, non comme la cause de la maladie de la vigne, mais comme son résultat. Les vignes, disent MM. Paul Thénard et Guérin Méneville, ne sont affectées de cette *vermine*, de cette pourriture, que parce que l'arbuste soumis à une culture exagérée, dans des conditions anormales, et dans des sols qui ne lui conviennent pas, est devenu malade, et qu'il est postérieurement attaqué par des insectes, lesquels ne s'attaqueraient point au bois sain, et n'envahissent que les plantes languissantes ou malades.

Nous n'aimons pas beaucoup cette manière de retourner la question. C'est ainsi que certains agriculteurs raisonnaient quand la vigne fut envahie, il y a quinze ans, par l'oïdium. On disait également alors que l'oïdium n'était pas la cause de la maladie de la vigne, mais le résultat de sa dégénérescence morbide, par suite des mauvaises conditions que lui faisait sa culture sur une échelle immense et dans des terrains peu appropriés. Les viticulteurs eurent raison, à cette époque, de ne pas trop s'arrêter à cette considération, qui aurait eu pour résultat de détourner les expérimentateurs de l'étude des moyens de guérir l'arbuste affecté. On continua de chercher les agents destructeurs de l'oïdium, et l'on finit par trouver dans le soufre en poudre un infaillible agent curateur. Nous croyons qu'il faut suivre la même conduite à l'égard du *phylloxera*.

Il semble d'ailleurs qu'un moyen rationnel de combattre cet affreux et microscopique insecte vienne d'être trouvé. Nous lisons dans les *Comptes rendus* du 30 septembre dernier, de l'Académie des sciences, l'exposé d'un moyen emprunté à la culture, et qui permettrait peut-être de braver les atteintes du *phylloxera*. C'est l'entomologiste Lichtenstein, de Montpellier, collaborateur de Planchon, qui vient d'imaginer ce nouveau moyen.

L'étude attentive des mœurs du *phylloxera* que M. Lichtenstein poursuit depuis quatre ans, lui a permis d'établir que les radicelles les plus fraîches et les plus superficielles sont toujours les points les plus envahis par le parasite. D'un

Digitized by Google

autre côté, si l'on a échoué jusqu'à ce jour dans l'emploi des remèdes insecticides, c'est par la difficulté d'atteindre l'insecte à 60 ou 80 centimètres sous terre. L'auteur a eu l'idée d'offrir au *phylloxera* des appâts de radicelles fraîches, qu'il est facile plus tard d'arracher de terre, sans nuire au précieux arbuste dont il faut sauver la récolte.

Voici en quoi consiste le moyen proposé par M. Lichtenstein.

Dès qu'on a constaté dans un vignoble la présence du *phylloxera*, ce qui est très-facile à voir en mai dans le département de l'Hérault, il faut enfouir à 15 centimètres sous terre tous les sarments assez longs et assez souples pour se prêter à cette opération, en pratiquant quelques entailles et en enlevant l'épiderme sur quelques points de ces sarments. Un mois après, il se sera formé des bourrelets autour des blessures, et de petites radicelles commenceront à se montrer.

Toutes ces parties seront bientôt recouvertes de très-petits *phylloxeras*, car l'insecte, fort agile au sortir de l'œuf, court sur terre ou sous terre, à la recherche d'une nourriture plus fraîche et plus succulente que la racine épuisée où a vécu la génération précédente. Il n'y a alors qu'à soulever la partie du sarment enfouie, à tailler avec un sécateur le bout couvert d'insectes, et à le brûler.

Un propriétaire du canton de Castries, M. Camille Cambon, a perfectionné encore cette idée en battant la terre autour du cep jusqu'à la hauteur du collet. Il a obtenu par ce moyen, sur des souches qui avaient été complétement atteintes par le *phylloxera*, une récolte abondante.

Deux autres propriétaires, MM. Pomier-Layrargue et Castelnau, ont constaté, sur des provins enfouis au mois de juin, d'innombrables légions de *phylloxeras*.

Beaucoup de propriétaires de l'Hérault enfouissent les sarments dans leurs vignes atteintes, afin de voir si la séve sera assez active pour développer des radicelles, et si les *phylloxeras* qui hivernent se rendront sur ces abris. Le résultat ne pourra être apprécié qu'au printemps de 1873;

Digitized by Google

mais en attendant, on doit reconnaître que l'idée de M. Lichtenstein est éminemment rationnelle.

Au mois d'août 1872, une commission de naturalistes a été instituée au sein de l'Académie des sciences de Paris, pour réunir tous les documents relatifs au *phylloxera*, et chercher les moyens de détruire ce terrible insecte. Cette commission a pris sa tâche très au sérieux. Elle s'est fait rendre compte de tous les résultats acquis par l'observation et l'expérience. Elle a elle-même étudié sur les lieux le mal et ses effets. Mais tous ses efforts ont été stériles. L'Académie des sciences a entendu au mois de décembre 1872 le rapport de cette commission. Ses conclusions sont malheureusement négatives sur tous les points. Aucun remède efficace ne peut être signalé par elle, et il faut attendre de nouvelles études pour reprendre la question après cette première et inutile campagne.

Les grandes pluies qui ont accompagné l'hiver de 1872 dans le nord de la France ne se sont pas étendues au midi, elles ont eu moins de durée; mais elles ont suffi pour inonder assez longtemps les vignes. Voilà le système de M. Faucon mis en pratique par la nature. Portera-t-il ses fruits? Il est permis d'en douter.

2

La peste bovine.

Nous n'avons jamais eu l'occasion de parler ici de la peste bovine qui, depuis trois ans, compromet, dans différentes contrées de la France et de l'étranger, la fortune des agriculteurs. Un important travail, lu en 1872 à l'Académie des sciences par M. Bouley, va nous permettre de faire connaître à nos lecteurs les résultats les plus positifs obtenus

Digitized by Google

par nos vétérinaires et nos savants dans la recherche des moyens curatifs de cette affection.

Une commission internationale, ou conférence sanitaire, avait été convoquée à Vienne, le 16 mars 1872, sous l'initiative du gouvernement autrichien, pour poser les bases d'un règlement sanitaire uniforme, ayant pour objet de prévenir l'invasion de la peste bovine ou d'empêcher sa propagation.

Onze États s'étaient fait représenter à cette conférence, par vingt-six délégués, savoir : l'Allemagne, l'Autriche-Hongrie, la Belgique, la France, la Grande-Bretagne, l'Italie, les Principautés Roumaines, la Russie, la Servie, la Suisse et la Turquie. Il y avait, parmi les délégués de ces États, quinze membres appartenant à l'enseignement vétérinaire et onze conseillers ou fonctionnaires administratifs, attachés au service sanitaire de leurs pays respectifs, et ayant toute compétence pour se prononcer en toute connaissance de cause sur les différentes questions qui devaient être soumises à leur appréciation.

M. Bouley, dans sa communication à l'Académie des sciences, est entré dans d'assez longs détails sur les travaux de la conférence internationale de Vienne. Nous ne saurions suivre dans ses longs développements le savant vétérinaire. Nous nous contenterons de faire connaître les mesures proposées et adoptées par les membres de cette conférence sanitaire, comme propres à prévenir le développement de la peste bovine.

M. Bouley résume en ces termes ces moyens préventifs :

« Abatage immédiat, moyennant indemnité, de tous les animaux atteints de la peste, et de ceux qui doivent être considérés comme suspects de cette maladie, en raison des influences auxquelles ils ont été exposés ;

« Enfouissement des cadavres de tous les animaux malades de la peste, sans que rien puisse en être distrait, pour être utilisé d'une manière quelconque ;

Digitized by Google

« Utilisation des viandes des animaux sains, abattus pour cause de suspicion, pouvant être permise, mais sous des conditions spéciales, rigoureusement déterminées;

« Destruction des germes de la contagion partout où ils peuvent se trouver : dans les étables, dans les fumiers, sur les fourrages, sur les harnais, sur les routes, dans les pâturages, dans les charrettes, dans les wagons de chemins de fer, etc., etc., partout enfin et sur tout ce qui a pu être exposé à l'influence de la contagion;

« Isolement aussi complet que possible des lieux où la peste s'est déclarée, de telle sorte qu'il ne puisse en sortir aucun animal susceptible de servir de véhicule à la contagion, et qu'aucun ne puisse y entrer qui soit capable de l'entretenir ;

« Cet isolement doit être prescrit et mis en pratique pour les fermes, pour les localités, pour les communes, et enfin pour des circonscriptions plus ou moins étendues, suivant l'extension de la maladie;

« Établissement autour des localités dont l'isolement a été prescrit, et qui sont déclarées *infectées*, d'une zone où la circulation des ruminants soit interdite, ainsi que le commerce et le transit de tout ce qui pourrait servir de véhicule à la contagion : fourrages, fumiers, produits et débris animaux de toutes sortes ;

« Suspension des foires et marchés de bestiaux dans un certain rayon autour des foyers d'infection ; recensement de tous les animaux dans la localité infectée et dans la zone suspecte, pour que l'autorité ait une garantie que ces animaux ne seront pas déplacés, par des trafics clandestins, des lieux qu'ils occupent actuellement ;

« Dès qu'un cas de peste a été constaté officiellement dans une localité, la déclaration immédiate de tous les cas de maladie dont les animaux ruminants peuvent être atteints, devient obligatoire pour tous les propriétaires détenteurs ou gardiens de ces animaux ;

« Précautions toutes particulières prescrites après la disparition de la peste d'une localité et application des mesu-

Digitized by Google

res de désinfection pour procéder au repeuplement des étables et des herbages, ainsi qu'au rétablissement de la liberté de circulation du bétail et des transactions commerciales dont il est l'objet. »

A toutes ces mesures, de date ancienne pour la plupart, et dont l'efficacité, quand elles sont appliquées dans leur ensemble, est attestée par l'expérience de tous les temps et de tous les pays, la conférence en a ajouté une, toute nouvelle et très-importante, au point de vue tout à la fois et des relations commerciales et de la police sanitaire. Elle consiste dans l'obligation, par tout État où la peste bovine se serait manifestée, d'annoncer immédiatement, par voie télégraphique, l'invasion de la maladie aux gouvernements des pays voisins d'abord et ultérieurement, à ceux des États plus éloignés qui exprimeraient le désir d'être renseignés sur cette invasion.

Chaque pays où sévirait actuellement la peste bovine devrait être tenu de publier, dans son journal officiel, un bulletin hebdomadaire où l'on ferait connaître l'état de cette maladie, les mesures ordonnées pour empêcher sa propagation, les modifications successives qui pourraient leur être imprimées suivant les circonstances, et enfin le jour où elles cesseraient d'être en vigueur.

La première idée de cette excellente mesure sanitaire, qui a été proposée à la conférence de Vienne par un des délégués de l'Allemagne, appartient à M. Zundel, modeste et savant vétérinaire de Mulhouse, qui l'a fait connaître par la voie du *Recueil de médecine vétérinaire*.

M. Bouley ajoute seulement que, pour que ces mesures soient aussi efficaces en France qu'elles le sont en Allemagne, il faut que leur exécution soit confiée à des mains plus énergiques qu'à celles des maires de chaque localité.

Digitized by Google

3

Le *ramié* ou soie végétale.

Nous trouvons dans le numéro du 20 avril de la *Science pour tous* le résumé d'une conférence faite par M. Dudouy, au Cercle des Agriculteurs, sur une plante peu connue jusqu'ici en France, le *ramié*, qui est devenue récemment, en Belgique, en Angleterre et en Amérique, une plante industrielle. M. de Malartic, propriétaire dans les plaines de la Crau (Bouches-du-Rhône), en a fait d'importantes plantations, a même essayé de la cultiver à Dijon et jusqu'aux environs de Paris.

Le ramié est une variété de chanvre. Ses tiges fournissent une matière textile semblable à la soie grége, avec laquelle on fait, en Angleterre, de véritables tissus, qui ont l'aspect chatoyant de la soie.

Le ramié est, en outre, une plante fourragère. Dans son domaine de la Crau, M. de Malartic a nourri ses vaches avec les larges feuilles de cette urticée.

Dans sa conférence au Cercle des Agriculteurs, M. Dudouy a rappelé les travaux nombreux qui ont été faits depuis quatre ou cinq ans, tant en France qu'à l'étranger, pour la culture du ramié, et il a décrit les méthodes de culture les plus convenables pour cette plante. Il a fait, en même temps, circuler parmi ses auditeurs divers échantillons de soie grége tirés du ramié, ainsi que des tissus et vêtements teints de diverses couleurs et provenant des fabriques de l'Angleterre et de la Belgique.

Les botanistes ont donné à cette plante le nom d'*Urtica tenacissima*, en raison de la solidité et de la ténacité de ses fibres. C'est une plante vivace, à feuilles larges et ovales, touffues, dont le dessous est vert pâle et veiné de blanc.

Le ramié donne un produit plus abondant que celui du

Digitized by Google

chanvre ou du *china grass*. Il trace comme du chiendent, il *talle*, et sur chaque souche s'élèvent de nouveaux jets.

Les fibres sont solides, longues, grises tant qu'elles sont écrues; elles deviennent blanches, soyeuses et chatoyantes après le lavage et le peignage. Les fils sont comparables aux plus beaux fils de coton. La soie seule l'emporte sur cette substance végétale textile.

Les résultats obtenus par M. de Malartic étant hors de doute, et les expériences n'étant plus à faire, M. Dudouy a annoncé qu'on va procéder dans le Midi à des plantations de ramiés sur une grande échelle.

On a vu à Lyon des étoffes fabriquées en Angleterre, et l'on attend avec impatience le résultat de cette culture.

« Le ramié, dit M. Dudouy, sera le lin du Midi. Sa culture et l'utilisation de ses produits créeront une nouvelle source de travail pour les population rurales, pour les femmes et les enfants. Ce sera une industrie agricole de plus; et l'on n'en saurait trop créer pour retenir aux champs les jeunes existences qui vont s'atrophier dans les villes. »

4

Culture générale du *sparte* dans nos provinces méridionales.

Le sparte est une graminée robuste et vivace qui croît spontanément sur le littoral méditerranéen de l'Afrique, en Espagne et dans l'île de Sardaigne. C'est avec ses tiges que se font les tapis et tentures dites de *sparterie*. Cette plante est depuis quelques années consacrée, avec grand succès, en Angleterre et en Belgique, à la fabrication du papier. On assure qu'un grand nombre de journaux de Londres, notamment le *Times*, sont imprimés sur du papier provenant du *sparte*.

Dans un mémoire présenté en 1872 à la Société d'acclimatation, le docteur Turrel propose de mettre cette plante en culture dans le midi de la France, et d'appliquer ses

Digitized by Google

produits à la fabrication du papier, pour remplacer le chiffon qui nous fait de plus en plus défaut.

Cultivé dans les terrains de la Crau, dans les *garrigues* ou collines stériles de l'Hérault, sur les plages sableuses de la Méditerranée, comme dans les landes de la Gascogne, le sparte pourrait alimenter des industries très-importantes: celles des cordages, des nattes, des tapis de sparte, mais surtout et particulièrement l'industrie de la fabrication du papier.

Le sparte peut se reproduire par lui-même et sans aucun soin, pourvu que les conditions climatériques lui conviennent. En Algérie, comme en Espagne, il suffit de confier ses graines à la terre. La culture du sparte dans le midi de la France donnerait donc le moyen de créer une richesse agricole sur des terrains tout à fait improductifs.

3

L'*eucalyptus globulus*.

On a constaté souvent, avec beaucoup de surprise, la rapidité prodigieuse avec laquelle se développe cet arbre magnifique, originaire d'Australie, qui s'appelle l'*eucalyptus globulus*. Mais on ne pourrait citer d'exemple plus extraordinaire sous ce rapport que ce qui a été observé par M. Ferdinand Barrot.

M. Ferdinand Barrot, ancien référendaire du Sénat, trouve dans des travaux agricoles le noble emploi de son activité. Propriétaire en Algérie, près de Philippeville, d'un domaine qui autrefois, dit-on, appartenait au Romain Salluste, M. Ferdinand Barrot avait fait semer, en 1865, des milliers de plants d'*eucalyptus*. Il les a fait mesurer au mois de novembre 1871, et voici quelques exemples des résultats constatés.

Après ces six années d'existence, un arbre isolé a 1 mètre de circonférence au tronc et une hauteur de 18 mètres.

Digitized by Google

D'autres arbres ont 16 mètres de hauteur et 1 mètre 1 décimètre de circonférence, mesurés à un mètre au-dessus du sol. La hauteur moyenne des arbres d'une allée est de 15 mètres, avec près d'un mètre de circonférence.

En présence d'une croissance aussi rapide et de dimensions aussi extraordinaires des arbres, M. Ferdinand Barrot fait ressortir tous les avantages et toute la facilité que l'Afrique française aurait pour opérer avec l'*eucalyptus* le reboisement de ses montagnes.

L'*eucalyptus globulus* peut atteindre jusqu'à 80 mètres de hauteur, sur 20 mètres de circonférence. Il peut croître de 4 à 6 mètres chaque année. Son bois est d'une dureté à toute épreuve. Il n'est jamais attaqué par les insectes, et même au sein de l'eau il ne subit aucune altération. Aussi y a-t-il en ce moment dans le midi de la France, particulièrement à Cannes, à Antibes et dans toute la Provence, une grande émulation pour cultiver cet arbre exotique. En Algérie, sa culture est également en grande faveur.

Comme pour ajouter à tous ses mérites, il se trouve que l'*eucalyptus globulus*, ou *gommier bleu de la Tasmanie*, comme l'appelait Labillardière, qui eut le mérite, au siècle dernier, d'introduire cet arbre en Europe, est venu fournir de précieuses ressources à la thérapeutique médicale. M. le docteur Gimbert, de Cannes, et M. Gubler, professeur à la Faculté de médecine de Paris, ont fait connaître les remarquables propriétés pharmaceutiques de l'*eucalyptus globulus*, et surtout de l'huile essentielle nommée *eucalyptone*, sorte de camphre liquide découvert et étudié par M. Cloëz. Nous avons donné, dans le chapitre précédent, le résumé du mémoire de M. Gubler sur les multiples vertus thérapeutiques de l'*eucalyptus*. Ces faits, joints aux considérations qui précèdent, suffisent pour justifier l'intérêt général qui s'attache à la propagation et à la multiplication en France de cet arbre précieux.

Comme complément de ce qui précède, nous croyons devoir reproduire un article du journal *la Liberté* (8 avril 1872) qui relate avec beaucoup de fidélité et met bien en relief

Digitized by Google

toutes les qualités qui recommandent l'*eucalyptus* à l'attention des sylviculteurs et agriculteurs.

« Rien n'est plus curieux que cet arbre d'Australie, hier encore presque inconnu en France, aujourd'hui sur le point d'opérer une révolution dans la sylviculture du Midi, et peut-être dans certaines industries. Il se développe avec une rapidité prodigieuse et son bois est d'une dureté à toute épreuve. De plus, c'est un bois résineux qui ne se laisse attaquer ni par l'eau ni par les insectes.

« Les *eucalyptus* prospèrent dans tout le midi de la France, surtout dans les Alpes-Maritimes, où, grâce aux efforts du docteur Gimbert, leur culture reçoit une extension sans cesse croissante. A Cannes, ils s'allongent de 4 mètres en moyenne durant la saison chaude. Les semis d'un an, plantés au mois de mai, sur un terrain propice, atteignent 6 mètres de haut en décembre suivant. Dans presque toutes les villas du pays, les *eucalyptus* âgés de sept à huit ans ont une hauteur de 20 à 25 mètres. Ajoutons que l'arbre est très-élégant, que ses feuilles sont persistantes et qu'il répand une odeur balsamique des plus agréables.

« Il est donc de la plus haute importance d'attirer l'attention des sylviculteurs et des économistes sur ce végétal précieux pour le reboisement des forêts dans la France méridionale et en Afrique. Il y a là une source de richesse digne des plus sérieuses considérations. Les futaies ordinaires, en France, sont coupées en moyenne tous les cent ans. L'*eucalyptus* pouvant donner cinq coupes durant cette période, c'est-à-dire une tous les vingt ans, on voit que la valeur des forêts serait quintuplée par la culture de cet arbre. On a calculé d'ailleurs qu'une traverse de chemin de fer, qui coûte 8 fr., ne coûterait que 1 à 2 fr. en bois d'*eucalyptus*. Un sapin propre à donner un poteau de télégraphe de $6^{m},50$, coûtant 6 fr. 50, ce sapin a 30 ans d'âge; l'*eucalyptus* donne le même poteau en 5 ans : on voit quelle économie considérable.

« On sait qu'aujourd'hui, par suite de l'extension des constructions navales, nous sommes obligés de faire venir beaucoup de bois de Russie, de Suède, de Norvége et des États-Unis. La culture de l'*eucalyptus* pourrait nous dispenser complétement d'avoir recours aux produits de l'étranger. On peut tirer de cet arbre toutes les pièces de la mâture, les planches qui forment la coque des navires et la charpente tout entière.

Digitized by Google

Tous les steamers qui font la traversée entre l'Australie et l'Angleterre sont en bois d'*eucalyptus*. Les baleiniers de Hobart-Town sont en bois pareil. Dans toute l'Australie d'ailleurs on l'emploie presque exclusivement pour les travaux de menuiserie, de carrosserie, de charronnage, etc.

« Un hectare planté en *eucalyptus*, si l'on réduit l'écartement des lignes à 6 mètres et celui des arbres dans cette ligne à trois, contiendra cinq cents arbres. Si l'on a bien opéré, tous auront un diamètre de 20 centimètres au-dessus du sol au bout de trois ans. Les bois de cette dimension sont propres à de nombreux emplois dans le charronnage, et seront vendus au-dessus de 5 francs pièce. Ainsi, la première éclaircie produirait 2500 fr. A huit ans, le reste de la plantation aura les dimensions propres aux travaux de chemins de fer et chaque arbre pourra atteindre le prix de 20 francs. Un hectare aurait donc donné, en huit ans, d'après M. Trottier, un produit brut de 6200 francs. M. Carlotti, d'Ajaccio, compte que si l'État peuplait une grande partie de la Corse, à la fin de la huitième année la plantation donnerait un bénéfice net de 1 295 000 fr.

« On conçoit que de vastes plantations d'un arbre aussi précieux puissent rapidement envahir et couvrir les sols marécageux préalablement desséchés, et les mettre dans des conditions de nature à empêcher désormais la production des miasmes. Il s'opposerait, en effet, à l'action du soleil sur la terre, pomperait toute l'humidité de cette dernière et absorberait aussi dans le sol les éléments d'une végétation parasite et malsaine. Sur un terrain naguère inculte et pestilentiel, on aurait, au bout de dix ou douze ans, une forêt puissante et généreuse. Les fièvres intermittentes n'existent nulle part où croît l'*eucalyptus*, et les voyageurs pensent que l'Australie doit la salubrité de son climat à cet arbre bienfaisant. M. Gimbert recommande donc fortement les plantations d'*eucalyptus* dans les pays qui, comme certaines régions d'Espagne, la campagne de Rome, les environs de Pœstum, les deltas du Var, le littoral de la Corse, etc., sont, pendant les grandes chaleurs humides, le foyer de fièvres intermittentes.

L'*eucalyptus* renferme une essence qu'il est facile d'en extraire et dont le docteur Gimbert a montré les heureuses propriétés médicinales. Cette essence jouit entre autres de propriétés fébrifuges, antispasmodiques et antiasthmatiques. M. Gimbert, qui était, à Cannes, le médecin de Prosper Mérimée, nous apprend que l'illustre écrivain a fait usage pendant trois ans de cigarettes d'*eucalyptus* et qu'elles calmaient son

Digitized by Google

oppression. Un grand nombre de médecins ont recours aujourd'hui à ce nouvel agent de thérapeutique. Ils emploient aussi la plante sous forme d'extrait et sous forme d'alcoolature.

« Ces faits parlent assez haut pour qu'il soit nécessaire d'y rien ajouter. L'*eucalyptus* est une conquête précieuse dont il s'agit maintenant de tirer parti. »

6

Conservation des grains au moyen du vide.

M. Bussy a fait à l'Académie des sciences un rapport sur le procédé nouveau, dû à M. le docteur Louvel, pour la conservation des grains au moyen du vide.

L'aérage du blé produit par un pelletage suffisamment renouvelé, c'est-à-dire par l'opération qui consiste à faire passer le blé d'une place à l'autre au moyen d'une pelle, assure dans les cas ordinaires la conservation du blé, en éloignant les insectes, ou en interrompant le travail de destruction du charançon. Mais le blé éprouve par ce mode de conservation un déchet considérable, qui n'est pas moindre de 14 à 15 0/0 sur la récolte d'une année.

Ce grand déficit fait comprendre que de tout temps on ait songé à conserver par d'autres moyens les grains de toute nature destinés à l'alimentation de l'homme.

Nous ne saurions mentionner ici tous les procédés divers qui ont été mis en usage pour la conservation des grains ; nous rappellerons seulement celui qui a été le plus anciennement mis en pratique et qui a été de nos jours expérimenté sous bien des formes : nous voulons parler de l'*ensilage*.

L'ensilage, moyen qui est encore usité de nos jours chez les Arabes, consiste à emmagasiner le blé sous terre, dans des fosses nommées *silos*.

Ce moyen, si simple en apparence, exige cependant cer-

Digitized by Google

taines conditions naturelles, et certaines précautions qu'il n'est pas toujours possible de réaliser.

Il faut que le blé soit bien mûr et parfaitement sec, ce qui ne peut toujours s'obtenir. La chaleur prolongée du soleil peut seule réaliser cette condition, et c'est ce qui explique pourquoi ce mode de conservation est plus particulièrement resté en usage dans les pays méridionaux. Il faut ensuite que la terre dans laquelle est creusé le *silo* soit sèche et parfaitement exempte de toute infiltration qui pourrait y introduire de l'humidité.

Si le terrain n'offre pas ces conditions, on peut y suppléer par des revêtements en maçonnerie, ou même par une enveloppe métallique, comme l'a proposé le naturaliste Doyère, qui consacra un grand nombre d'années de sa vie et fit les expériences les plus remarquables sur ce système de conservation.

Ainsi placé à l'abri de l'humidité, dans une atmosphère extrêmement réduite et qui ne peut pas se renouveler, soustrait autant que possible aux variations de la température extérieure, le blé se conserve pendant de longues années sans aucune altération.

Cependant, malgré les travaux de Doyère, l'ensilage du blé ne paraît pas s'être étendu dans nos contrées; il n'a été mis en usage qu'en Algérie.

Le procédé de M. le docteur Louvel repose sur un principe nouveau. On sait que les substances les plus facilement altérables peuvent être soustraites à la putréfaction lorsqu'on parvient à les maintenir à l'abri du contact de l'air; mais ce principe était-il applicable à des masses considérables de grains à conserver? était-il praticable industriellement? Tel est le problème que s'est proposé M. le docteur Louvel, et qu'il a résolu en maintenant les grains dans le vide.

« L'appareil du docteur Louvel, dit M. Bussy dans son rapport à l'Académie, consiste en un vase cylindrique en tôle, terminé par deux calottes sphériques. L'assemblage de la tôle se fait au moyen de clous. Ce grenier métallique mobile est

Digitized by Google

placé verticalement sur des supports, à une hauteur convenable pour que le chargement du grain et son extraction puissent s'opérer avec facilité.

« La calotte supérieure est percée de trois ouvertures, qui sont : un trou d'homme par lequel on introduit le blé; cette ouverture est fermée par un tampon mobile posé sur une rondelle de caoutchouc et assujetti par boulons, de manière à assurer une fermeture hermétique très-solide.

« La deuxième ouverture porte un robinet de prise d'air auquel on adapte un tuyau lorsqu'on veut faire le vide. Sur la troisième est fixé un petit manomètre, de Bourdon, pour accuser la pression intérieure.

« La calotte inférieure n'a qu'une seule ouverture qui donne issue au grain ; elle est agencée de manière que le grain tombe immédiatement, sans aucune main-d'œuvre, dans le sac qui doit le recevoir.

« Elle est fermée par un tampon intérieur fortement assujetti, sur le rebord de l'ouverture, au moyen d'une vis de rappel qui se manœuvre de l'extérieur.

« La capacité de l'appareil est de 10 mètres cubes ; il peut contenir, par conséquent, 100 hectolitres de blé.

« Le vide se pratique dans cette grande capacité au moyen d'une pompe, qui peut fonctionner à bras d'homme ou par la vapeur. »

On remarquera que le vide à opérer ne porte jamais que sur la différence qui existe entre la capacité du vase et le volume du blé qu'il contient. Ajoutons que le vide n'a pas besoin d'être poussé très-loin : il suffit qu'il soit porté, à l'origine, à 10 ou 12 centimètres de mercure, pour assurer la mort des insectes; l'appareil peut ensuite revenir sans inconvénient à un vide moins complet.

M. Louvel estime à 750 francs le prix du grenier de 100 hectolitres, et à 800 francs celui de la pompe, ce qui, avec les accessoires, tuyaux, manomètre, porterait le prix total de l'appareil à 1650 francs.

Une seule pompe pouvant servir à faire le vide dans un grand nombre de réservoirs, le prix de cet instrument devra être réparti, par portion, sur chacun des appareils utilisés.

On peut, sur ces données, établir le prix de revient de la

Digitized by Google

conservation d'une quantité connue de blé. Les éléments de ce calcul, en ce qui concerne l'appareil lui-même, se réduisent aux chiffres que nous venons d'indiquer.

M. Bussy, dans le rapport que nous analysons, fait cette remarque, que la valeur intrinsèque de l'appareil et les dépenses qu'il peut occasionner (et qui ont une certaine importance dans les cas ordinaires), peuvent perdre cette importance dans bien des cas, et le prix de revient n'être qu'une considération secondaire. Il est des circonstances, comme la guerre, les siéges des villes, l'interruption des relations du commerce, dans lesquelles on ne s'inquiète pas de la dépense que peut entraîner la conservation des blés. Il faut donc plutôt apprécier l'efficacité de ce procédé que les frais qu'il peut entraîner.

Sous le rapport de l'efficacité, les avantages du procédé de conservation des blés par le vide sont les suivants, d'après l'inventeur.

Ce mode de conservation met le blé à l'abri de toute altération spontanée; il le garantit de toute altération provenant de l'extérieur, des influences atmosphériques, de l'attaque des insectes, des déchets de toute nature auxquels il est exposé dans les greniers. Au sein du vide, non-seulement le charançon ne se multiplie pas, mais il n'exerce aucun ravage sur le grain; il y meurt et se dessèche au bout de peu de jours.

La farine, le biscuit de mer, les légumes secs peuvent être conservés dans le même appareil; il en serait de même probablement pour beaucoup d'autres denrées alimentaires.

M. Louvel fournit à l'appui des assertions qui précèdent, les résultats d'une expérience faite à la ferme expérimentale de Vincennes, avec toutes les garanties désirables, par les hommes les plus compétents et les plus dignes de confiance.

Trois appareils de 50 hectolitres chacun ont été mis en expérience le 15 juillet 1867; ils renfermaient : le premier, du blé de belle qualité, auquel on avait ajouté 20 litres environ de charançons vivants. Le deuxième contenait

Digitized by Google

un tonneau de biscuits de marine, avarié, à demi détruit par les insectes, et dans lequel on avait reconnu la présence de larves et de charançons vivants. Dans le troisième, on avait introduit 10 sacs de farine, de 101 kilogrammes, dite *du type de Paris*.

Le vide étant fait, les trois appareils ont été abandonnés, dans un lieu découvert, aux intempéries de l'air, au soleil, à la pluie, à la gelée, et n'ont été ouverts que le 24 janvier 1868, plus de six mois après la mise en expérience.

Le blé n'avait éprouvé aucune altération; il était très-sec, il avait conservé intacte la faculté de germer ; il a pu être vendu au cours des qualités de choix. Les charançons étaient tous morts, desséchés, friables. Le biscuit avait conservé l'apparence qu'il avait au commencement de l'expérience, mais les insectes étaient complétement détruits et desséchés; enfin les farines étaient parfaitement conservées.

En présence de ces résultats, la commission de l'Académie des sciences est d'avis que le procédé de conservation des grains dans le vide, dû à M. le docteur Louvel, atteint le but qu'il s'est proposé, que ce procédé est applicable industriellement, qu'il serait particulièrement utile pour le transport des farines, qui sont si facilement altérables, et que cet appareil maintient dans un parfait état de conservation, enfin que ce même moyen pourrait s'appliquer à des grains qui n'auraient pas le degré de siccité indispensable pour leur conservation dans les silos ordinaires.

7

Apparition de plantes fourragères exotiques sur le sol de la France.

Une communication très-intéressante a été faite à la Société centrale d'agriculture et à l'Académie des sciences par le marquis de Vibraye. Il s'agit de l'apparition spontanée, sur le sol de la France et dans les régions du centre,

Digitized by Google

d'un nombre considérable de plantes fourragères exotiques, à la suite du séjour plus ou moins prolongé qu'ont fait, dans ces contrées, nos armées belligérantes pendant les néfastes années 1870 et 1871. La dissémination de ces végétaux étrangers avait pour cause l'emploi de fourrages d'outre-mer. Les graines de ces fourrages tombées sur le sol ont donné naissance à une végétation luxuriante, qui excite au plus haut degré l'avidité du bétail.

« A l'heure présente, dit M. de Vibraye, les plantes méditerranéennes, algériennes pour la plupart, ayant bravé la rigueur des frimas, ayant supporté victorieusement les épreuves d'un hiver tout exceptionnel, se propagent avec une excessive abondance, au point de constituer artificiellement de remarquables spécimens de prairies naturelles, véritables oasis implantées sur des sols arides où nulle végétation de quelque importance ne s'était montrée jusqu'alors. C'est très-probablement le point de départ de l'introduction définitive d'un nombre inespéré de plantes fourragères qu'on s'étonnerait à bon droit, si le fil des traditions venait à s'interrompre, de rencontrer plus tard en aussi grande abondance et en espèces aussi variées, au centre même de la France, dans un habitat exceptionnel, dans une zone beaucoup trop septentrionale, pour le milieu qu'elles devraient naturellement occuper et préférer. C'est à l'intelligence, à la bonne volonté de l'homme à mettre à profit cette introduction spontanée d'une ressource fourragère exceptionnelle que le hasard met à notre disposition. »

C'est au mois d'août 1870 que l'on a constaté, pour la première fois, cette apparition de plantes nouvelles apportées par les fourrages exotiques.

Les points sur lesquels a été le mieux observé ce phénomène au début sont, dans le département de Loir-et-Cher : 1° sur la rive droite de la Loire, les abords du chemin de fer ; et 2°, sur la rive gauche, l'ancien champ de course de Blois ; puis dans les communes de Cour et de Cheverny.

Des observations du même genre ont été faites à Orléans.

Au 18 mars 1871, les plantes nouvelles observées dès

Digitized by Google

l'année précédente s'étaient développées, notamment à Blois et à Orléans, sur des sables arides, où, de temps immémorial, on ne voyait apparaître que des herbes chétives et rabougries. Chacun des emplacements fournissait une moyenne d'environ quatre-vingt-dix à cent espèces; mais comme les espèces n'étaient pas identiques sur tous les points soumis à l'observation, le nombre des espèces, à la même date, s'élevait à cent cinquante-sept, réparties entre vingt et une familles végétales.

A la suite d'une nouvelle communication de M. de Vibraye, M. le général Morin a exprimé le vœu qu'il fût donné suite aux observations de M. de Vibraye. L'Académie des sciences a alors chargé les sections réunies d'économie rurale et botanique de rédiger un programme pour la récolte et l'importation des semences des plantes fourragères algériennes propres à notre climat.

On peut espérer que, par les soins du ministre de la guerre et du gouverneur général de l'Algérie, ces semences seront bientôt obtenues en de bonnes conditions de choix et de maturité, et qu'une nouvelle ressource de prospérité sera ainsi créée, au double profit de la France et de l'Algérie.

8

Application de l'ozone atmosphérique au vieillissement et à l'amélioration des boissons alcooliques.

L'ozone n'est plus exclusivement confiné dans le domaine de la science pure. L'industrie vient d'en faire une application assez neuve. Une idée mise en avant, il y a quelques années, par M. Pasteur, a été réalisée par un chimiste anglais. Dans un de ses mémoires sur la *Cause des altérations des vins*, M. Pasteur avait indiqué l'ozone comme un agent d'une puissance remarquable pour provoquer l'amélioration, ou, comme on dit, le *vieillisse-*

Digitized by Google

ment des vins et des eaux-de-vie. M. Pasteur assurait que l'ozone mis en contact avec des liqueurs alcooliques produirait en quelques instants dans ces liqueurs la métamorphose organique qui assure leur conservation et l'amélioration durable de leur goût. Toutefois, les moyens que l'on connaissait alors pour la préparation de l'ozone étaient si coûteux, qu'on devait limiter l'application de cette méthode aux vins et aux liqueurs de haut prix. Un chimiste anglais, M. Lœwe, vient de trouver le moyen de préparer l'ozone avec économie, dans le cas particulier dont nous parlons.

Voici la manière d'opérer. Par un ventilateur, on détermine un fort courant d'air, qui est forcé de traverser une flamme de gaz. La chaleur, agissant dans ce cas comme l'électricité, transforme en ozone l'air qui a traversé la flamme du gaz. Ainsi chargé d'ozone, l'air passe à travers un petit réservoir plein d'eau froide, et, suffisamment refroidi, il pénètre dans l'intérieur d'un cylindre métallique où se trouve la liqueur vineuse alcoolique que l'on veut soumettre à son action.

Pour mettre en contact le liquide alcoolique avec l'air chargé d'ozone, une pompe élève ce liquide dans un conduit qui débouche à la partie supérieure du cylindre, et qui se termine par une pomme d'arrosoir. Retombant ainsi sous forme de gouttelettes très-divisées, puis sur une série de plateaux inclinés, il est mis en contact avec l'ozone par beaucoup de surfaces à la fois. Comme l'ozone est plus lourd que l'air et qu'il arrive à la partie inférieure du cylindre, il déplace tout l'air atmosphérique et remplit promptement toute la capacité du cylindre. Par son action oxydante, l'ozone élimine de la liqueur vineuse alcoolique les huiles essentielles et autres corps qui constituent le goût de *jeune*. Un robinet placé dans le fond du cylindre permet de soutirer le liquide ainsi traité.

Un appareil semblable peut, dit-on, vieillir 40 à 45 hectolitres de liqueur par jour avec une dépense de 5 francs de gaz.

Digitized by Google

9

La question de la priorité d'invention de la méthode de la conservation des vins par le chauffage : MM. Pasteur et Vergnette-Lamotte.

Cette question de l'amélioration et du vieillissement artificiel des vins a donné lieu, devant l'Académie, à une discussion très-vive. On n'a jamais hésité à attribuer à M. Pasteur le mérite de cette découverte, et nous croyons que c'était justice. Cependant un membre correspondant de l'Académie, M. de Vergnette-Lamotte, a réclamé ensa faveur avec beaucoup d'insistance la priorité de cette invention et de son application dans l'industrie. M. Thénard a pris en main la cause de M. de Vergnette-Lamotte, qui du reste s'est empressé d'accourir du fond de la Bourgogne pour soutenir ses droits. D'un autre côté, M. Balard s'est fait le champion de M. Pasteur.

M. Balard n'a pas eu de peine à démontrer que c'est à M. Pasteur seul que revient l'invention de la méthode rationnelle du chauffage des vins. M. de Vergnette-Lamotte avait, il est vrai, conseillé, il y a bien longtemps, d'empiler dans un grenier, pendant les mois de juillet et d'août, les vins en bouteille, ou de les exposer pendant deux mois dans une étuve chauffée à 50 degrés seulement. Mais M. de Vergnette n'appliquait ce traitement qu'à une certaine catégorie de vins, et il ne le présentait que comme un moyen de s'assurer de leur bonne qualité. Comment d'ailleurs comparer ce procédé, qui exige des vins en bouteille, une étuve et deux mois de chaleur, à la méthode de M. Pasteur, qui n'a besoin que d'une minute de chauffage et qui peut s'appliquer aux vins à bas prix conservés dans des foudres et des tonneaux?

La découverte de M. Pasteur, dit M. Balard, c'est que, contrairement aux assertions de M. de Vergnette, tous les vins peuvent supporter l'action de la chaleur sans s'altérer, et qu'une minute de chauffage assure la conservation

Digitized by Google

d'un vin quelconque; que le vin le plus faible, le plus disposé à tourner à l'aigre, à la graisse, à l'état visqueux, à l'amer, est garanti par le chauffage des altérations qu'il aurait pu éprouver. Grâce à ce procédé nouveau de conservation des boissons vineuses, l'ouvrier et le paysan, si peu soigneux pour leur vin, pourront le laisser presque impunément en vidange, en lui conservant les qualités d'un liquide sain et agréable.

M. Pasteur n'a donc pas eu seulement le mérite si restreint qu'on voudrait lui accorder. Il est réellement, dit M. Balard, l'inventeur, le propagateur de la méthode de conservation des vins par la chaleur; et si notre pays, grâce à ces pratiques, voit la richesse publique s'augmenter par l'exportation de nos vins ordinaires les plus altérables, d'un bas prix et susceptibles d'être consommés par la partie la plus nombreuse des populations qui ne cultivent pas la vigne, c'est à M. Pasteur qu'on doit en rapporter l'honneur.

La cause de M. Pasteur nous paraît toute gagnée. Il y aurait une grande injustice à marchander la reconnaissance que la science et l'industrie doivent à ce savant pour sa découverte du moyen de conserver et d'améliorer les vins. Sans doute M. de Vergnette-Lamotte avait fait quelques tentatives plus ou moins directes et utiles pour employer la chaleur et la congélation comme moyen de conservation des vins; mais ses recherches étaient ignorées de tout le monde, elles n'étaient pas sorties de sa localité bourguignonne. Avant le mémoire de M. Pasteur, personne ne songeait à une pareille méthode. Nous n'en voulons d'autre preuve que la surprise et l'incrédulité qu'elle provoqua au début. Aujourd'hui, on reconnaît d'une manière unanime les avantages de cette découverte, et de nombreux ateliers, dans le midi de la France, procèdent au chauffage des vins nouveaux destinés à l'expédition. Rien de semblable n'existait il y a cinq à six ans, et bien des personnes doutaient même de l'efficacité de cette tentative. Comment donc contester au célèbre académicien l'honneur de cette découverte?

Digitized by Google

10

Application de l'engrais chimique à l'horticulture.

M. le Dr Jeannel a fait, le 9 juillet 1872, au Jardin d'acclimatation, une conférence sur l'*utilité des exgrais chimiques de M. Ville pour l'horticulture*. Voici le résumé de cette conférence, fait par l'auteur lui-même et que nous trouvons dans l'*Union pharmaceutique* de M. Dorvault.

« Les végétaux se nourrissent de minéraux, et M. Boussingault a fait voir que la présence dans le sol d'une matière organique putrescible n'est point nécessaire à la végétation. Ce qui est nécessaire, ce sont, outre les gaz atmosphériques, des sels solubles dans l'eau, que la plante absorbe par les racines pour se constituer.

« L'analyse chimique a signalé dans les végétaux quatorze éléments : le *carbone*, l'*hydrogène* et l'*oxygène* provenant de l'atmosphère sous forme d'acide carbonique et d'eau; la *silice*, l'*acide sulfurique*, la *magnésie*, la *soude*, le *chlore*, l'*oxyde de fer* et l'*oxyde de manganèse*, qui existent presque toujours en quantités suffisantes dans les sols stériles et dans les eaux d'irrigation; l'*azote*, l'*acide phosphorique*, la *potasse* et la *chaux*, qui manquent souvent dans le sol ou dans les eaux.

« Les quatorze éléments dont les plantes ont besoin pour se constituer se retrouvent nécessairement dans le fumier, mais celui-ci ne contient que 1,64 pour 100 d'*azote*, d'*acide phosphorique*, de *potasse* et de *chaux*, éléments essentiels de fertilisation qui font le plus souvent défaut dans les sols stériles ou épuisés. Donc 1,64 de ces quatre éléments, ajoutés à un sol stérile ou épuisé, équivaudront à 100 de fumier.

« Voilà ce qu'indique la théorie et voilà ce que justifie la pratique.

« Déjà les belles expériences faites au champ d'étude de

Digitized by Google

Vincennes, et poursuivies par M. Ville avec un brillant succès depuis quatorze ans, ont mis hors de doute les propriétés fertilisantes des engrais chimiques; les applications en grand de ces engrais assurent à l'agriculture une source inespérée de richesses. Les nouvelles expériences de M. Jeannel, quoique tentées dans une voie différente, appuient celles de M. Ville, et promettent un remarquable perfectionnement à l'horticulture.

L'engrais minéral destiné à l'agriculture doit être mêlé au sol à l'état solide; les eaux pluviales le dissolvent et il subit des transformations lentes qui le rendent assimilable par les plantes. Au bout d'un temps plus ou moins long, il a disparu, soit que les plantes l'aient absorbé, soit que les eaux l'aient entraîné.

Ces conditions ne sont pas celles de l'horticulture. Les plantes de jardin pouvant recevoir leurs aliments en dissolution dans l'eau des arrosements, le sol n'est plus qu'un support perméable aux racines; les jardiniers peuvent distribuer aux plantes les rations alimentaires dont elles ont besoin pour prendre le maximum de leur développement.

Voici ce que prouvent les nombreux spécimens montrés par M. Jeannel, dans sa conférence au Jardin d'acclimatation :

Les plantes mises en expérience le 2 mai 1872 au Jardin d'acclimatation étaient en trois échantillons exactement semblables.

N° 1. Culture dans le sable ; arrosage à l'eau commune.

N° 2. Culture dans le sable; arrosage avec addition d'engrais minéral soluble.

N° 3. Culture dans le terreau; arrosage à l'eau commune.

Tous les vases étaient déposés sur des assiettes, afin d'éviter la déperdition des principes nutritifs.

Le 9 juillet, c'est-à-dire au bout de neuf semaines, les plantes cultivées dans le sable, et qui avaient reçu l'engrais minéral, étaient trois ou quatre fois plus développées et

Digitized by Google

mieux fleuries que celles qui avaient été cultivées dans le terreau.

Une série de boutures de l'automne de 1871, contenues dans de très-petits pots et destinées à être rempotées ou bien plantées en pleine terre, ont été mises au régime de l'engrais minéral à dater du 2 juin. En cinq semaines, elles avaient pris un développement vraiment prodigieux, tandis que les échantillons semblables laissés dans leur terre épuisée et arrosés d'eau commune végétaient misérablement.

Le sol arrosé d'engrais minéral ne s'épuise jamais : on lui rend journellement ce que la plante lui emprunte, de sorte qu'on ne saurait prévoir à quelles dimensions pourront parvenir certaines plantes ainsi cultivées, même dans des vases de dimensions relativement très-petites. M. Jeannel a fait voir notamment un *tradescantia virginica*, un lierre et des *arum italicum*, des *hartwegia comosa* nourris chimiquement depuis quinze mois, et qui ont pris un développement tout à fait extraordinaire. On conçoit, en effet, que la plante en pot n'étant jamais dérangée par l'opération du changement de terre, recevant indéfiniment l'aliment qui lui convient, doit prospérer d'une façon jusqu'ici inconnue.

Voici la formule donnée par M. Jeannel pour l'engrais minéral soluble favorable à la végétation de la plupart des plantes :

Azotate d'ammoniaque.....	400
Phosphate d'ammoniaque.....	200
Azotate de potasse.....	250
Chlorhydrate d'ammoniaque.....	50
Sulfate de chaux.....	60
Sulfate de fer.....	40

Pulvérisez, mêlez, et conservez à l'abri de l'humidité.

Ce mélange doit être employé de la manière suivante : On en prend 4 grammes, qu'on fait dissoudre dans un litre d'eau commune; c'est cette solution qui est distribuée

Digitized by Google

dans la proportion de 50 grammes, chaque semaine, aux plantes contenues dans des pots de 2 à 3 litres de capacité, indépendamment des arrosages habituels à l'eau commune.

M. Jeannel a expliqué les considérations scientifiques en raison desquelles il a composé sa formule. Il est certain que l'expérience lui donne raison, et l'on peut dire qu'il a fourni des preuves surabondantes. Il a dressé la liste des familles végétales auxquelles l'engrais chimique lui paraît dès à présent applicable avec certitude. Voici cette liste :

Acanthacées,
Apocynées,
Aroïdées,
Asparaginées,
Bassamidées,
Bégoniacées,
Borraginées,
Cannabinées,
Chénopodées,
Composées,
Convolvulacées,
Cucurbitacées,
Crucifères,
Fumariées,
Géroniacées,
Graminées,
Hédéracées,
Labiées,
Liliacées,
Linacées,
Malvacées,
Onagrariées,
Papavéracées,
Personnées,
Polygonacées,
Résédacées,
Solanées,
Tradiscantiées.

L'engrais lui a paru défavorable pour les saxifrages, quelques cypéracées et quelques bambous. Il a remarqué qu'il nuit au bouturage et à la germination.

M. Jeannel engage les amateurs d'horticulture à multiplier et à varier les expériences qui lui ont donné de si encourageants résultats et qui promettent une voie nouvelle à l'horticulture maraîchère.

Digitized by Google

11

La constitution de l'air atmosphérique a-t-elle varié? — Influence du sol et de la culture sur l'ethnologie.

Nous croyons que nos lecteurs liront avec intérêt l'extrait suivant d'une conférence faite par M. le professeur Ville, au champ d'expériences de Vincennes, et que nous empruntons à la *Revue scientifique* de M. Alglave.

« Si je vous disais — et si je faisais mieux, — si je vous prouvais, a dit le professeur du Muséum, que l'air qui compose notre atmosphère n'avait pas, aux premiers âges de la terre, la même composition que de nos jours, qu'il contenait, à ces époques reculées, plus d'acide carbonique et un composé azoté, l'ammoniaque, qu'il a perdu, vous trouveriez peut-être cette prétention bien téméraire, et vous auriez hâte de connaître les éléments sur lesquels on peut fonder une pareille démonstration.

« Vous savez, messieurs, que la houille a pour origine les végétaux des premiers âges, qui appartenaient tous à la grande famille des cryptogames vasculaires.

« Or ces végétaux, nous le savons par leurs restes fossiles, offraient deux caractères dans leur organisation : des feuilles aux dimensions colossales ; une racine pivotante extrêmement réduite. Ce contraste entre deux systèmes d'organes également essentiels indique que ces plantes puisaient beaucoup dans l'air et fort peu dans le sol. Elles acquéraient des dimensions colossales. Eh bien, les plantes de l'époque actuelle qui reproduisent l'organisation des lépidodendrons et des calamites appartiennent à la classe des plus humbles : ce sont les prêles et les lycopodes, qui atteignent à peine un mètre de hauteur.

« Pour qu'un pareil changement ait pu se produire dans les dimensions de ces végétaux, il faut qu'un changement correspondant ait eu lieu dans la nature des milieux au sein desquels ils vivent, que les conditions qui ont dû présider au développement des calamites et des lépidodendrons, ne soient pas celles qui agissent aujourd'hui sur les prêles et les lycopodes.

« Or quelles pouvaient être ces conditions?

Digitized by Google

« En effet, placez une plante à grand feuillage, un caladium par exemple, que, pour rendre votre démonstration plus complète, vous aurez cultivé dans le sable calciné; placez, dis-je, une telle plante dans une atmosphère riche en acide carbonique et en ammoniaque, et vous lui verrez acquérir soudain un développement énorme; les feuilles auront plus de 2 mètres d'envergure; l'activité du développement dépassera tout ce qui vous environne; vous croirez assister à la résurrection d'un monde nouveau.

« Or, de la similitude des effets, vous êtes bien autorisés à conclure à la similitude des causes.

« Aux premières époques du monde, la terre était formée d'éléments minéraux; il n'y avait de détritus d'aucune nature, comme dans notre expérience. Or, puisque dans un tel sol il est possible d'imprimer à la végétation une activité dévorante à l'aide de quelques traces d'ammoniaque, il fallait donc que l'atmosphère des premiers âges contînt un composé azoté qui a maintenant disparu; mais ce n'est pas tout.

« Depuis un demi-siècle, un sentiment timide, plus intuitif que raisonné, devenu maintenant une doctrine qui affirme au grand jour, porte les esprits à rattacher les aptitudes des peuples, les vicissitudes de leur histoire, à l'influence des conditions matérielles au sein desquelles ils ont vécu.

« Entre divers résultats obtenus, je puis vous signaler les suivants :

« 1° Les terrains primitifs sont décidément défavorables à l'essor de la vie et à l'épanouissement des facultés morales et intellectuelles. Les races qui se fixent sur ces terrains y dégénèrent, et, pour peu que le climat ajoute par un excès de chaleur et d'humidité son influence défavorable à celle du sol, les races s'y dégradent.

« 2° Les terrains déposés au sein des eaux pendant la période diluvienne offrent sur les précédents une grande supériorité.

« 3° Mais les plus favorisés sous le rapport des conditions d'existence, ce sont les terrains d'alluvion de formation récente.

« A ces faits, l'observation des historiens en a ajouté certains autres, par exemple, que les régions où l'intelligence humaine a atteint son plus complet développement sont comprises dans les zones où les céréales sont cultivées, — et parmi les céréales, on peut encore faire une distinction entre le froment, l'orge et le seigle, dont les effets se répercutent sur l'organisation des populations.

Digitized by Google

« Ces aperçus, qui donnent un cadre nouveau à l'histoire, ne seront susceptibles d'applications pratiques et positives que le jour où l'on pourra les formuler en termes plus précis ; — les champs d'expériences, grâce aux indications certaines qu'ils nous fournissent sur la richesse ou la pauvreté du sol, permettent de combler cette lacune.

« Je puis vous en citer un exemple qui nous touche, car il s'est produit sous nos yeux :

« Dans le département de l'Aveyron, la moitié des terres se compose de schiste, de gneiss, de micaschiste. L'autre moitié, qui lui est contiguë en beaucoup de points, se compose de terrains jurassiques ; de là deux contrées aux physionomies les plus diverses, appelées : la première *segala*, terres à seigle, et la seconde *causse*, de *calx*, chaux.

« Les habitants du ségala, les ségalains, sont chétifs, maigres, anguleux, petits, plutôt laids que beaux ; les animaux y sont, eux-mêmes, de taille réduite.

« Les habitants du causse ou *caussenards* sont amplement charpentés, grands, plutôt beaux que laids.

« Les animaux domestiques participent de ces mêmes contrastes : on élève dans le ségala et l'on engraisse dans le causse.

« Livrez la terre de ces deux régions à l'analyse du chimiste, demandez-lui comment il est possible de l'améliorer.

« Réduit à ses seules lumières, il ne saurait vous répondre.

« Ayez recours à quelques modestes champs d'expériences, ils vous diront que la terre, dans le ségala, manque d'azote et de phosphate ; que, dans le *causse*, c'est la potasse et la matière azotée qui font défaut. Hâtez-vous de suivre ces prescriptions : répandez l'azote, le phosphate, la potasse et la chaux, et soudain vous verrez la culture de seigle se restreindre, celle de l'orge s'étendre, et bientôt le froment succéder à l'orge. Lorsqu'on ne cultive qu'avec du fumier, des effets de cet ordre ne sont pas possibles : le fumier conserve fatalement la tache indélébile de son origine ; si la terre qui l'a produit manque de phosphate, lui-même en sera naturellement dépourvu. La terre à seigle restera toujours terre à seigle ; l'homme qui l'habite toujours, un ségalain, à la taille petite ; son existence et ses facultés subiront le joug d'une puissance qui l'étreint, l'enlace et l'asservit, et à l'action de laquelle il ne saurait se soustraire.

« Aux lumières de la science ce servage ne peut subsister.

« Maître des conditions qui commandent à la vie des plan-

Digitized by Google

tes, l'homme peut détourner, non sans lutte, non sans effort, mais il peut changer le cadre qui l'opprime et changer le cours de sa destinée en modifiant l'organisation des plantes et des animaux destinés à le nourrir. Au sol qui manque de phosphate et d'azote, il apporte le phosphate et l'azote, et, au lieu de vivre de pain de seigle, il vit de pain de froment. Par cette substitution, après deux, trois ou quatre générations, il s'élève d'un degré dans l'échelle biologique, son organisation se perfectionne, ses facultés s'étendent; et cette conquête sur les infériorités natives de race, cette conquête, il la doit tout entière aux inductions de la science et à l'énergie persévérante de sa volonté.

« Voyez-vous, messieurs, lorsqu'on soulève un coin du voile qui nous cache encore les lois qui règlent l'essor de la vie, on se sent comme ébloui; entre l'homme et la création, il y avait autrefois une barrière infranchissable; nous sentons intuitivement, nous faisons plus, nous affirmons que cette barrière ne peut subsister. En pénétrant le jeu des effets de la vie, l'homme s'en rend maître, comme il a fait de la vapeur, de l'électricité, des vents, de la foudre, et par elle il réagit sur ses propres conditions d'existence, et, en équilibrant mieux, il rend plus profondes et plus intimes, plus saillantes, les analogies de nature d'où naît, au sein des nations, cette fusion des âmes qu'un mot magique exprime : LA PATRIE!

« Les sociétés sont de vastes arènes où deux puissances ennemies sont éternellement aux prises : la vie et la mort.

« Les forces productives du sol sont-elles accrues, les conditions de la vie s'améliorent, et la population s'accroît en proportion. La loi de restitution est-elle enfreinte, le sol mis à un régime épuisant, un effet inverse se produit : la population rétrograde, la mort l'emporte sur la vie. Malheur aux peuples où ces vérités sont méconnues! »

12

Sur les matières minérales qui existent dans les plantes.

M. Baudrimont, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, a publié des analyses de cendres de plantes, dont il a tiré quelques conclusions intéressantes pour l'agriculture.

Digitized by Google

La méthode d'analyse employée par M. Baudrimont lui permet d'obtenir et de représenter à part trois ordres de produits, à savoir : 1° l'eau et les matières volatiles; 2° la matière organique; 3° la matière minérale.

Les résultats de ces analyses sont exposés dans le tableau suivant. C'est d'après les quantités relatives de substances minérales qu'ils renferment, et en allant de la plus faible à la plus élevée, que les végétaux sont rangés dans ce tableau.

Composition de diverses plantes grasses.

	Eau et matière volatile.	Matière organique.	Matière minérale.
1. Cactus peruvianus. . . .	0,9483	0,0462	0,0055
2. Agavé gigantesque. . . .	0,8838	0,1085	0,0077
3. Crassula lactea.	0,9092	0,0780	0,0128
4. Cactus triangularis . . .	0,6832	0,1008	0,0160
5. Opuntia	0,9364	0,0464	0,0172
6. Sedum altissimum. . . .	0,8707	0,1090	0,0203
7. Postulacca oleracea . . .	0,9096	0,0700	0,0204
8. Sempervivum arboreum.	0,8912	0,0863	0,0125
9. Cactus quinquangularis.	0,8846	0,0928	0,0226
10. Cactus à 14 divisions . .	0,9200	0,0572	0,0228
11. Aloès.	0,7963	0,1768	0,0269
12. Sedum calcareum	0,8781	0,0919	0,0300
13. Opuntia volutina.	0,9219	0,0485	0,0296
14. Opuntia coccinilifera. . .	0,8913	0,0776	0,0311

Il résulte du simple examen de ce tableau, que tous les végétaux soumis à l'expérience, sans aucune exception contiennent de la matière minérale, mais on ne peut voir sans une profonde surprise que le Cactus du Pérou contient près de 0,95 d'eau. Cinq centièmes de matière organique et de matière minérale suffisent donc pour donner à ce végétal une forme déterminée et une consistance qui lui permettent de résister aux agents ambiants.

Ces observations permettent de conclure :

1° Qu'il y a de la matière minérale dans toutes les plantes, même dans celles qui paraissent n'en pas devoir contenir d'après les circonstances dans lesquelles elles vivent.

Digitized by Google

2° Que la matière minérale contenue dans un végétal doit s'y trouver au moins dans deux conditions distinctes, soit simplement dissoute dans le suc végétal, soit comme n'ayant point encore été utilisée, soit comme inassimilable et comme produit de déjection, soit enfin unie ou fixée avec la matière organique.

3° Quand ce dernier mode d'union a eu lieu dans des proportions variables, depuis la quantité la plus minime indispensable à la production de la matière organique jusqu'à une limite où l'action réciproque devient inutile.

La variabilité des proportions relatives de la matière organique et de la matière minérale indique, selon l'auteur : qu'elles ne sont point unies entre elles, comme les éléments des composés fondamentaux de la chimie le sont entre eux; qu'au lieu d'une combinaison intime en proportions définies, entre les éléments des molécules, ainsi que cela est et demeure indubitable pour l'acide chlorhydrique, l'eau, l'ammoniaque, etc., il n'y a qu'une simple réunion adhésive, avec conservation de la structure fondamentale des produits organiques.

13

Sur les principaux gisements de phosphate de chaux en France.

M. de Molon a attiré l'attention, en 1856, sur l'emploi des phosphates de chaux en France. Déjà à cette époque il avait signalé la présence de la chaux phosphatée dans les terrains jurassiques et surtout dans les terrains crétacés, où on la trouve sous forme de nodules ou de concrétions. Les argiles du Gault paraissent être le principal gisement.

Il faut encore rattacher au même terrain les phosphates riches qui se trouvent dans le bas Boulonnais, dans le Pas-de-Calais, les Ardennes, la Meuse, la Marne, la Haute-Marne, l'Aube et l'Yonne, et qui s'étendent de Wassigny à Saint-Florentin; dans la Côte-d'Or, la Haute-Saône

Digitized by Google

près de Pontarlier, le Jura à Métabief, l'Isère à Villars-de-Lans, les Alpes-Maritimes à Escragnoiles et dans le vallon de Clar, la Drôme entre Montélimar et le Pont-Saint-Esprit.

Les départements du Calvados, Orne, Sarthe et Eure-et Loir contiennent des nodules dans les trois étages du terrain crétacé (deux étages supérieurs) et les sables et grès cénomaniens, au Mans, à Yvré-l'Évêque, etc.

Les phosphorites des départements du Lot et autres limitrophes sont maintenant l'objet d'une exploitation étendue.

Il faut signaler dans Tarn-et-Garonne les gisements de Caylus, Mouilhac, Bach, Montricoux, Saint-Projet et Coutayrac. Dans le Lot, ceux de Larnagol, Gréalon, Saint-Jean-de-Luis. Dans l'Aveyron, où aucune exploitation n'est encore signalée, il existe de nombreux gisements, tels que ceux de Villeneuve, Clognac, Naussac, etc.

Ils se présentent en masses amorphes mélangées d'argile rouge dans des poches irrégulières, des cavités verticales, ou même quelquefois en couches intercalées entre les calcaires de l'étage supérieur ou de l'étage moyen de l'oolithe.

La chaux phosphatée, l'argile rouge et une terre phosphatée formant le passage de l'une à l'autre, contiennent des ossements de mammifères assez abondants qu'on rapporte au terrain miocène, mais qui pourraient bien être d'un âge plus récent.

En 1868, la production des phosphates pulvérisés s'élevait à 340 000 tonnes et alimentait quatre-vingt-dix usines; depuis cette époque la production s'est continuellement accrue.

14

Cire végétale de Chine et du Japon.

Cette variété de cire est engendrée par de petits insectes nommés lah-tchong (*Cicada limbata*, de Fabr.; *Coccus peh-la*, de Westwood).

Digitized by Google

Cet insecte, lisons-nous dans le *Musée de l'industrie de Belgique*, vit sur les branches de plusieurs espèces d'arbres, entre autres sur le Rhus succedaneum, les *Ligustrum japonicum*, *lucidum* et *glabrum* et l'*Hibiscus syriacus*, etc. Gros comme des grains de riz et blancs quand ils viennent de naître, ces insectes deviennent rouges quand la cire est produite ; ils se rapprochent alors entre eux et s'attachent aux branches des arbres. La cire s'agglutine, s'agglomère autour de l'insecte, et la boule devient grosse comme un œuf de poule. Au printemps la sécrétion de la cire commence, elle se présente sous l'aspect d'un duvet soyeux, puis elle s'épaissit et durcit. Vers les mois d'août et de septembre, ces boules se colorent en violet et se tiennent en grappe ; alors on récolte la cire, on la fait sécher au soleil et on la purifie.

Il existe plusieurs méthodes de purification : une des plus simples consiste à placer la cire brute sur des toiles tendues au-dessus d'une terrine que l'on maintient au bain-marie. La cire fond et passe à travers la toile dans la terrine, on répète cette opération plusieurs fois. Après quoi on la coule dans l'eau froide. Elle devient alors dure, blanche et brillante.

On trouve dans le commerce la cire *peh-la* en pains de différentes grandeurs. Elle est peu soluble dans l'alcool et dans l'éther ; l'huile de naphte la dissout facilement. Elle fond à 80°. Par l'analyse on a trouvé qu'elle contenait 82 0/0 de carbone, 14 0/0 d'hydrogène et 4 0/0 d'oxygène. Son point de fusion la fait rechercher pour des usages auxquels la cire d'abeilles n'est pas propre.

En 1870, il a été exporté de Chine pour les pays étrangers, 1 134 390 kilogr. évalués à 2 732 763 fr.

Digitized by Google

15

Moyen de maîtriser les abeilles.

Le *Moniteur du Calvados* résume ainsi deux moyens très-curieux de maîtriser les abeilles, qu'a signalés M. Victor Meunier :

« Deux expériences que M. le docteur E. Chairon vient de faire à Rueil ont eu un plein succès. Nous n'en citerons qu'une, la plus décisive, faite sur une ruche française à laquelle on n'avait pas touché depuis deux ans, ruche bourrée de cire et de miel, contenant un essaim immense et pesant de 25 à 30 kilogrammes.

« Une grande nappe est étendue par terre. Au milieu on dépose une assiette, dans celle-ci un petit mouchoir de fine batiste, sur lequel on verse 10 grammes de chloroforme ; puis par-dessus le mouchoir et l'assiette on met un tamis en fil de fer. Cela fait, deux hommes soulèvent la ruche, l'apportent et la déposent sur le tamis, et vivement les coins de la nappe sont relevés et rabattus sur cette ruche, afin d'empêcher la déperdition du chloroforme.

« Presque aussitôt un bruit effrayant, l'immense clameur de tout un peuple subitement enveloppé dans une catastrophe inouïe et incompréhensible, s'élève de la cité laborieuse. « On « entend, raconte l'auteur, un bruit de tourbillon ayant une « grande analogie avec une locomotive en ébulition. » Au bout de cinq minutes, le tumulte était devenu tel qu'on le percevait d'une distance de quinze pas. Il se maintint à ce diapason pendant cinq minutes environ, puis baissa si rapidemment qu'au bout de deux minutes un silence profond lui avait succédé. Cependant les expérimentateurs ne jugèrent pas prudent de se montrer encore, et, par surcroît de précaution, un supplément de chloroforme (4 grammes) fut, d'une main rapide, introduit dans le tamis. Après quatre nouvelles minutes on se décida à déplier le drap et à enlever la ruche.

« Le tamis était, non pas jonché, non pas couvert, mais rempli d'abeilles ; il y en avait 5 à 6 centimètres d'épaisseur : vivantes ou mortes, on n'en savait rien. Quelques-unes seulement faisaient de faibles mouvements. On les dispersa sur la nappe, en plein soleil, et on procéda à la récolte de la cire et du miel.

Digitized by Google

« La ruche en était gorgée. Quelques abeilles, restées dans les alvéoles, y étaient endormies ; pas une qui eût échappé au sommeil anesthésique.

« Après une demi-heure d'exposition au soleil, l'essaim entier donna signe de vie. Trois heures et demie plus tard, toutes les abeilles étaient rentrées chez elles. Le lendemain, elles recommençaient leurs travaux.

« Le second procédé est celui sur lequel M. Antoine (de Reims) a appelé naguère l'attention de la Société d'acclimatation et de la Société protectrice des animaux, déclarant avoir trouvé le moyen de maîtriser les abeilles sans l'emploi de la fumée, ni d'aucune substance anesthésique. « En deux minu-« tes, écrivait-il, devenues dociles, elles laissent, sans piquer, « procéder à toutes les opérations, et ne tardent pas à repren-« dre leurs travaux. Il n'y a ni tuées, ni blessées, ni malades. » Délégué par les deux sociétés, l'excellent M. Blatin se rendit chez l'inventeur.

« Il y avait là sept ruches mères contenant chacune de trente à trente-cinq mille abeilles. On en désigna une. M. Antoine s'en approcha, s'accroupit devant elle, et deux minutes à peine s'étaient écoulées que les assistants, qui se tenaient à distance, le voient détacher la ruche de son tablier, la soulever, puis la retourner en annonçant que sa population était domptée. Aussitôt après, il apporta cette ruche à M. Blatin, et l'installa, le sommet en bas, sur un petit tonneau défoncé. Presque toutes les abeilles s'étaient réfugiées vers la partie supérieure de l'habitation. Quelques-unes seulement étaient groupées à la base des rayons; aucune ne paraissait disposée à fuir ou à piquer. Une ruche vide, de la même grandeur que la ruche pleine, fut placée sur celle-ci, bord à bord, et resta soulevée d'un côté par un tasseau, afin de laisser voir le transvasement qui allait s'opérer.

« Des tapotements furent alors exécutés, avec les mains, sur les parois de la ruche inférieure, d'abord près de son sommet, puis sur la partie moyenne. Presque immédiatement les abeilles commencèrent à monter dans l'autre ruche, sans désordre et en groupes serrés. Au bout de sept à huit minutes, elles avaient toutes abandonné leurs rayons et s'étaient entassées dans la ruche supérieure.

« Quand l'émigration fut complète, M. Antoine, pour faire voir à ses hôtes la mère des abeilles, écarta doucement de ses doigts à découvert la foule agglomérée des insectes; puis il s'en couvrit certaines parties du corps.

Digitized by Google

« Toutes avaient leur vigueur et leur activité habituelles. Le transvasement, la récolte de quelques rayons, l'essaimage artificiel, tout cela ne demanda pas dix minutes. Pas une abeille n'avait souffert, pas une n'avait pris son vol.

« Il ne restait plus à l'opérateur qu'à faire connaître sa méthode. La voici, et l'on va voir que c'est le dernier degré du simple. Après avoir enlevé doucement la chemise de paille servant d'abri, frapper vers le sommet de la ruche, avec le doigt fléchi, un petit coup sec d'abord, puis des coups plus forts et de plus en plus rapprochés ; frapper ensuite avec le plat de la main, et au bout d'une demi-minute avec les deux mains, toujours de plus en plus fort, pour ne pas donner aux abeilles le temps de revenir de leur étonnement. Quand ce tapotement méthodique a duré deux minutes environ, soulever la ruche sans secousses et frapper encore une vingtaine de petits coups au sommet. On peut alors renverser la ruche. Le reste est connu. »

16

Le salant.

On donne dans le Midi le nom de *salant* à une légère croûte saline qui se présente sur des terres improductives recouvertes d'une végétation rare et de nature maritime, sur lesquelles la culture donne des résultats misérables.

M. Paul Bérard a étudié ce produit au point de vue chimique. Le salant qu'il a examiné provenait de la plaine d'Adge (Hérault). Voici sa composition centésimale :

	Surface.	30 centim. de profondeur.
Sulfate de chaux	0,176	0,051
Chlorure de sodium. . . .	6,163	0,761
Sulfate de magnésie . . .	0,227	0,129

Le chlorure de sodium semble être la vraie cause de la stérilité de ce terrain, car ce sel a la propriété de se condenser à la surface : on trouve en effet dans les régions superficielles du sol 30 fois plus de chlorure que de sulfate de

Digitized by Google

magnésie, tandis que dans les régions profondes la quantité du premier sel n'est que 9 fois plus grande que celle du second.

Souvent, après les sécheresses, le sol se recouvre de plaques efflorescentes qui apparaissent au milieu de champs très-fertiles, et qui tranchent brusquement au milieu d'une belle culture, parce qu'elles sont dépourvues de végétation. L'analyse de ces plaques a fourni :

Chlorure de sodium.	0,845
Sulfate de magnésie.	0,300

Le terrain immédiatement adjacent ne contenait que deux dix-millièmes de sel.

Ainsi le sel marin est la cause principale du phénomène connu sous le nom de *salant*. C'est, en effet, non loin des rivages de la Méditerranée que se trouvent les terres recouvertes de ce produit infertile.

Les sels qui produisent le salant étant solubles dans l'eau, il suffirait de drainer les terrains salés pour les rendre aptes à la culture par le seul jeu des eaux pluviales.

Digitized by Google

ARTS INDUSTRIELS

1

Système nouveau pour le chauffage des wagons de chemins de fer.

Il faut prendre à l'Allemagne ce qu'elle a de bon, quand il s'agit de science ou d'industrie. Or voici une innovation qui nous arrive d'outre-Rhin, et qui a le double mérite de la nouveauté et de l'utilité. Il s'agit du chauffage des wagons de chemins de fer.

Depuis quelque temps, les boîtes à eau bouillante servant à chauffer les voitures de chemins de fer sont remplacées, en Allemagne, par un autre système, dont l'essai remonte à l'année 1850. Un charbon condensé, qui se consume avec lenteur et avec une grande émission de calorique, est brûlé dans de véritables chaufferettes, qui sont placées sous les pieds des voyageurs, ainsi que dans des boîtes de cuivre cachées sous les banquettes. Un tuyau apporte l'air nécessaire à la combustion, un autre emporte l'air vicié. Bien entendu que cet air est pris au dehors et non à l'intérieur du wagon. Avec quatre charbons de treize centimètres de longueur, dix centimètres de large et moins d'un centimètre d'épaisseur, on chauffe un compartiment pendant un voyage de douze heures.

Ces essais continuent en ce moment sur plusieurs chemins de fer de l'Allemagne, et l'on espère, l'année prochaine, appliquer ce système de chauffage, non-seulement aux voitures de première et de deuxième classe, mais à celles de troisième et de quatrième classe.

Digitized by Google

Avis à nos compagnies de chemins de fer, qui, depuis dix ans, cherchent, sans le trouver, un système commode et économique pour remplacer les boîtes à eau bouillante.

2

Nouveau procédé de gravure au moyen d'un jet de sable.

Un physicien américain, M. Tilghman, a découvert ce fait curieux, qu'un jet de sable, sous l'impulsion d'un fort courant d'air ou de vapeur, a la puissance de creuser et même de traverser de part en part une lame de verre ou de métal. Nous avons signalé ce fait dans le volume précédent de ce recueil [1]. M. Morse, de New-York, vient d'appliquer ce moyen à la gravure sur métal et sur verre. Nous trouvons, dans le journal *les Mondes*, les détails suivants sur cette curieuse innovation apportée à l'art de la gravure:

« L'appareil employé par M. Morse consiste, dit le journal *les Mondes*, en une simple boîte, qui se termine par un tube étroit, long de deux mètres et demi, et dans lequel, sans l'emploi d'aucun mécanisme, on fait simplement tomber le long du tube un mélange d'émeri et de grès en poudre. On a le soin de renouveler la poudre du réservoir à mesure qu'elle s'épuise. La surface de verre ou de métal à graver a été préalablement recouverte d'un papier découpé suivant les lignes du dessin, de manière à laisser découvertes les parties de la surface correspondantes à ces lignes, en protégeant tout le reste contre l'action incisive de la poudre. L'objet à graver est placé sous l'extrémité du tube. Au bout de quelques minutes l'opération est faite, et l'on trouve avec étonnement qu'elle a produit une ornementation remarquable par la pureté des lignes et l'exactitude du dessin. »

Il y a là, il nous semble, le germe d'une véritable révolution dans la gravure sur métaux, et au moins, dans tous

1. 15e année, pages 37-40.

Digitized by Google

les cas, l'annonce d'une transformation plus ou moins prochaine dans les procédés si difficiles et si dangereux de la gravure sur verre au moyen de l'acide fluorhydrique.

3

Nouvelle substance antiseptique.

Parmi les communications faites en 1872 à l'Académie des sciences, il en est une d'un véritable intérêt pratique. Il s'agit de la découverte d'une nouvelle substance *antiseptique*, c'est-à-dire capable de conserver intactes pendant longtemps les viandes et toutes substances destinées à l'alimentation.

Cet antiseptique nouveau c'est l'acétate de soude, et l'auteur de cette découverte est un chimiste suisse, M. Sacc, de Neuchâtel. Le fait invoqué par l'auteur paraît d'ailleurs parfaitement établi, car M. Dumas, en le communiquant à l'Académie, a dit s'être assuré par lui-même de sa réalité, c'est-à-dire de la propriété de l'acétate de soude d'enlever aux ferments toute leur activité.

Comment faut-il s'y prendre pour appliquer, dans des conditions pratiques, cette précieuse propriété de l'acétate de soude? Voici comment l'auteur recommande d'opérer.

On range les viandes dans un baril, et prenant le quart de leur poids d'acétate de soude réduit en poudre, on en recouvre les viandes. En été, l'action est immédiate; en hiver, il faut placer les vases dans une salle chauffée à 20 degrés. Le sel absorbe l'eau de la viande. Au bout de vingt-quatre heures, on retourne les pièces, en plaçant dessus celles qui étaient dessous. En quarante-huit heures, l'action est terminée, et on embarille les viandes dans leur saumure ou bien on les sèche à l'air. Si les barils ne sont pas pleins, on achève de les remplir avec une saumure faite en dissolvant 1 partie d'acétate de soude dans 3 parties d'eau.

Digitized by Google

La saumure, séparée des viandes et évaporée, cristallise et restitue la moitié du sel employé. Les eaux mères doivent être versées sur la viande conservée, pour qu'elle reprenne totalement son goût de viande fraîche, sinon elle semble fade, ce qui provient de l'absence des sels potassiques qui sont restés dans la saumure.

Pour faire usage des viandes préparées par ce procédé, il faut les faire tremper pendant douze heures au moins, vingt-quatre heures au plus, suivant la grosseur des pièces, dans de l'eau tiède, additionnée de 10 grammes de sel ammoniac par litre d'eau. Ce sel décompose l'acétate de soude resté dans les chairs, en formant du chlorure de sodium, qui en relève le goût, et de l'acétate d'ammoniaque, qui les gonfle et leur rend l'odeur et les réactions acides de la viande fraîche.

Non-seulement les viandes conservées par ces agents chimiques peuvent servir à faire toutes les préparations auxquelles on emploie celles qui sont fraîches, mais les os qui les accompagnent fournissent un bouillon gras et sapide.

Sous l'influence de la saumure, la viande perd un quart de son poids.

De ces faits résultait la possibilité de conserver des animaux entiers dans une saumure d'acétate de soude. L'expérience a confirmé cette prévision, et M. Sacc a préparé ainsi des poissons, des poules, des canards et des bécasses, avec la seule précaution d'en enlever les intestins.

La conservation des légumes se fait comme celle des viandes. Les légumes perdent alors, en général, 5/6 de leur poids; les choux de Bruxelles ne perdent que 3/4 de leur poids. Pour les employer, il suffit de les plonger douze heures dans l'eau fraîche, et de les faire cuire comme s'ils étaient frais. Il faut échauder les légumes avant de les couvrir de sel, jusqu'à ce qu'ils perdent leur rigidité. Au bout de vingt-quatre heures, on les exprime et on les sèche à l'air.

Les champignons peuvent être conservés par le même

Digitized by Google

agent chimique, avec quelques précautions signalées par M. Sacc.

Les pommes de terre crues ne se laissent pas pénétrer par une saumure d'acétate de soude : il faut d'abord les faire cuire à la vapeur; on les prépare alors aussi facilement que les autres légumes.

Toutes les substances alimentaires préparées par ce procédé doivent être conservées dans un lieu sec.

4

Alimentation de l'armée prussienne avec le *saucisson de pois*.

L'*erbswurst*, ou *saucisson de pois*, dont l'armée prussienne fait usage, est constitué par de la farine de pois, à laquelle on a associé de la viande et du lard, le tout fortement condensé et renfermé dans une enveloppe extérieure, sous la forme ordinaire du saucisson des charcutiers. Il y en a deux qualités : l'une fine, pour les officiers; l'autre plus grossière, destinée au soldat. Ces deux variétés ne diffèrent que par quelques détails de préparation.

La première, enveloppée d'une feuille d'étain, présente un mélange plus intime des principes constituants; on n'aperçoit pas, au milieu de la masse, les morceaux de viande et de lard. Ils sont, au contraire, plus sensibles dans la qualité affectée au soldat, et cette dernière est enveloppée de parchemin. A part cette différence tout à fait extérieure, la composition des deux variétés est sensiblement la même.

Nous ne pouvons donner de détails précis sur la préparation de cette matière alimentaire, car elle est fabriquée à la manufacture royale de Berlin, qui fournit toutes les conserves alimentaires de l'armée, et le mode de fabrication en est soigneusement tenu secret. M. Laverrière, dans une note qu'il a présentée sur ce sujet à la Société d'agriculture de France, donne quelques renseignements qu'il a pu se procurer.

Digitized by Google

« Les pois, dit-il, sont préalablement dépouillés de leur pellicule épidermique. Avant de la broyer à la mécanique, on débarrasse la viande de tous les tissus, de toutes les peaux qui enveloppent les faisceaux musculaires. Ainsi purifiée et cuite, cette viande est introduite, en même temps que la farine de pois, dans un appareil rotatif où s'opère le mélange.

« Nous sommes portés à croire que c'est à l'état de purée déjà cuite, puis fortement desséchée, que les pois sont soumis au mélange avec la viande et le lard. La prompte préparation du potage à l'*erbswurst* indique que toutes les substances qui le composent ont déjà été cuites. Il ne faut pas, en effet, plus de huit à dix minutes pour préparer avec ce saucisson de pois un potage excellent et très-nutritif. Pour cela, on fait chauffer une certaine quantité d'eau ; quand elle a atteint l'ébullition, on n'a qu'à racler le saucisson au-dessus du vase. La substance tombe en miettes plus ou moins fines, se dissocie entièrement et se transforme en une véritable semoule. On a soin d'agiter l'eau pour faciliter la désagrégation. On laisse chauffer encore quelques instants, tout en ajoutant par fractions la quantité d'eau bouillante nécessaire pour représenter la dose voulue de potage. On a ainsi un potage purée auquel on n'a plus qu'à associer une certaine quantité de pain.

« Le goût de cet aliment ainsi préparé est très-agréable, très-appétissant. On n'a pas eu besoin de s'inquiéter des condiments qui se trouvent déjà dans l'*erbswurst*. Le sel surtout y est en abondance, comme le démontre l'analyse.

« Le poids de chaque saucisse est de une livre ; les soldats en recevaient une par trois hommes pour chaque repas. Elle se conserve parfaitement en dépit de toutes les variations de température.

« A notre témoignage sur la valeur nutritive de cet aliment et sur son appréciation gustative, nous sommes heureux d'associer celui de notre collègue et ami le docteur Chupin. Retenu pendant quelques jours avec son ambulance dans les lignes ennemies, pendant la campagne de l'Est, il a fait usage chaque jour du saucisson de pois des Prussiens. Il lui reconnaît toutes les qualités que nous avons signalées.

« Sa communication orale témoigne aussi du grand prix que le soldat allemand attachait à cette précieuse ressource alimentaire qui, dans les situations les plus difficiles, lui a toujours assuré une excellente nourriture.

« L'*erbswurst* a complétement détrôné l'extrait de viande de Liebig, qui a si longtemps bénéficié de la grande réputation

Digitized by Google

scientifique de son inventeur. Il est démontré aujourd'hui que cet extrait n'est nullement nutritif. Les principes azotés cristallisables qu'il renferme, tels que créatine, créatinine, n'ont pas de valeur nutritive. Ce sont des produits excrémentitiels que ne fixe pas l'économie. L'extrait de viande de Liebig ne renferme qu'une très-petite quantité d'albuminose.

« Cet extrait n'a de valeur que comme légèrement excitant par la quantité de sels qu'il contient, près de un cinquième de son poids.

« Des expériences sur les animaux, faites par M. Hepp, pharmacien en chef de l'hôpital civil de Strasbourg, et par le docteur Muller (thèse pour le doctorat, Paris, 1861), démontrent non-seulement l'impuissance nutritive de cet extrait, mais encore son action toxique quand il est pris à forte dose. M. Kemmerich reconnaît que l'usage exclusif de l'extrait de viande tue plus vite que l'inanition.

« L'empereur Guillaume a récompensé l'inventeur d'une gratification de 30 000 thalers, soit de 112 500 francs.

« En campagne, une armée trouve dans le saucisson des avantages nombreux : 1° dans une forte proportion, il contient des substances nutritives, végétales et animales; 2° il supporte sans s'altérer l'humidité et les variations de températures; 3° préparé à la mécanique, il est proprement présenté. Le mélange parfait s'opère dans un appareil rotatif, et cette pâte prend la forme du saucisson par le procédé usité chez le charcutier. »

5

La plante à encre.

Des botanistes s'occupent d'acclimater en Europe une plante de la Nouvelle-Grenade qui ferait une redoutable concurrence à nos fabricants d'encre : c'est le *coriaria thymifolia*, ou *plante à encre*. Le suc qui s'en échappe, et auquel on donne le nom de *chanchi*, est un peu rouge ; mais dans l'espace de quelques heures il devient d'un noir intense : on peut s'en servir sans aucune préparation.

Digitized by Google

Le *chanchi* attaque moins les plumes d'acier que l'encre ordinaire, résiste mieux aux agents chimiques et à l'action des années. On raconte que, du temps de la domination espagnole, tous les documents publics devaient être écrits au moyen de cette encre; une encre d'une autre nature aurait pu être endommagée par l'eau de mer.

6

Suppression du mal de mer par une construction nouvelle des navires.

L'ingénieur anglais Bessemer, l'inventeur du procédé célèbre pour la conversion de la fonte en acier, fait construire en ce moment un navire d'essai, dans lequel les inconvénients du mal de mer disparaîtront entièrement. M. Bessemer applique à un salon à plancher mobile les appareils hydrauliques qui servent à opérer la bascule des vastes creusets de fonte en usage dans les aciéries nouvelles, et qui portent le nom de *convertisseurs*. Ce salon mobile, supporté par l'appareil hydraulique, est disposé au milieu du navire.

Dans le modèle qui a servi aux essais, ce salon avait 7 mètres de large et son inclinaison était au maximum de 1 degré et demi quand celle du navire atteignait de 28 à 30 degrés, par l'effet du roulis ou tangage.

On construit en ce moment deux navires de 106 mètres de longueur, munis de machines de 500 chevaux de force, qui seront pourvus de ces nouveaux salons : ce qui fait espérer que les personnes les plus impressionnables pourront traverser la Manche sans inconvénients, quel que soit l'état de la mer.

Ce nouveau projet démontre combien on cherche par tous les moyens à augmenter les facilités de communication entre la France et l'Angleterre.

Digitized by Google

7

Procédé d'argenture des tissus et autres matière .

L'argenture ou le revêtement en argent de toutes sortes de substances animales, végétales ou minérales, est mise en pratique en Angleterre, au moyen d'un procédé nouveau dont nous trouvons la description dans la *Chronique de l'Industrie*.

On prépare d'abord, dit la *Chronique de l'Industrie*, les deux solutions suivantes :

1° Chaux caustique, 2 parties en poids; sucre de raisin ou de miel, 5 parties; acide racémique (à son défaut gallique), 2 parties; eau, 650 parties. On filtre et on conserve dans des bouteilles bien pleines et bien bouchées pour éviter, autant que possible, le contact de l'air.

2° Azotate d'argent, 20 parties, dissoutes dans 20 parties d'ammoniaque liquide et étendues de 650 parties d'eau distillée. Au moment d'opérer, on mêle les deux liquides en quantités égales, on agite pour mélanger avec soin et on filtre.

Pour argenter la soie, la laine, les cheveux, le lin et autres matières fibreuses, on les lave avec soin, on les plonge un instant dans une solution saturée d'acide gallique, puis dans une solution de 20 parties d'azotate d'argent et de 1000 parties d'eau distillée. On recommence cette double immersion jusqu'à ce que l'aspect noir de l'objet soit remplacé par une légère nuance d'argent; on les trempe ensuite dans la liqueur composée au double jusqu'à ce qu'elles soient complétement argentées, on les fait bouillir dans une solution aqueuse de sel de tartre, on les lave et on les fait sécher.

Pour les os, la corne, le cuir, le papier et autres articles semblables, on peut remplacer les immersions par des applications au pinceau.

Digitized by Google

Le stuc, la faïence, etc., doivent être stéarinés ou vernissés, ou même, s'ils sont très-poreux, silicatisés ou fluosilicatisés avant l'application des solutions argentifères.

S'il s'agit du verre, du cristal, de la porcelaine, on les nettoie soigneusement avec de l'eau distillée ou de l'alcool, et on les traite ensuite par le liquide composé, versé dans des cuvettes horizontales en verre, en terre ou en gutta-percha. La précipitation de l'argent commence au bout de quinze minutes; elle est terminée après quelques heures. On lave ensuite dans l'eau distillée, on fait sécher à l'air ou dans une étuve, et l'on recouvre d'un vernis protecteur. Pour hâter le dépôt de l'argent, on pourra élever quelquefois la température du liquide ou des objets.

8

Gravure du cuivre, de l'acier, etc., par l'acide chromique.

La gravure du cuivre et de l'acier par l'acide azotique a l'inconvénient de dégager des vapeurs nitreuses. Outre le désagrément qui en résulte pour l'opérateur, ce dégagement de gaz soulève la couche protectrice dans le voisinage des parties mordues, et il en résulte une attaque du métal sous-jacent, et par suite moins de netteté dans le tirage des épreuves. L'acide chromique ne présente pas cet inconvénient. M. Erkmann propose donc de consacrer l'acide chromique à la gravure sur cuivre et sur acier. L'attaque est à la vérité beaucoup plus lente, mais l'opérateur n'est pas incommodé et la gravure est plus nette.

Pour préparer l'acide chromique pour la gravure, on dissout 150 grammes de bichromate de potasse dans 800 grammes d'eau chaude, et l'on y ajoute 200 centimètres cubes d'acide sulfurique à 66°.

Digitized by Google

9

L'éclairage oxyhydrique; rejet de ce système par le Conseil municipal de Paris.

Nous avons parlé ici à plusieurs reprises de l'éclairage au moyen du gaz oxyhydrique. Nous avons dit que le dernier système auquel s'était arrêté M. Tessié du Motay était la combustion du gaz ordinaire de l'éclairage au moyen de l'oxygène préparé à bas prix par son procédé. Des expériences avaient été faites pendant l'hiver de 1871 sur les boulevards des Capucines et des Italiens, en face du nouvel Opéra. Une canalisation avait été établie pour le gaz oxygène, et des candélabres avaient été disposés le long de la voie publique, pour l'essai de ce nouveau mode d'éclairage.

Le Conseil municipal de Paris, dans sa séance du 23 juillet 1872, a refusé à la Société du gaz oxyhydrique l'autorisation qu'elle demandait d'établir dans Paris une canalisation pour le gaz oxygène.

Quoique nous soyons peu partisan des rejets de systèmes nouveaux en fait de science ou d'industrie, nous n'avons pas le courage de blâmer cette résolution du Conseil municipal de Paris. En effet, l'expérience faite sur le boulevard des Capucines nous paraît avoir condamné ce système. La lumière du gaz oxyhydrique, telle qu'elle est produite dans la méthode actuelle par M. Tessié du Motay, sans l'emploi d'un crayon de chaux ou de baryte, est d'une couleur de lune peu agréable. Son pouvoir lumineux ne paraît pas jouir d'une grande portée; cependant son intensité est trop grande pour l'éclairage public. Les yeux des passants étaient blessés par l'intensité de ce point lumineux, et l'éclairage ne s'étendait pas à une distance qui fût en rapport avec cette intensité. C'était une lumière à la fois triste, désagréable et blessante pour la vue.

Digitized by Google

10

Nouveau photomètre d'un usage facile.

Le photomètre est, comme on sait, un instrument destiné à comparer les intensités de deux lumières.

M. Yvon a imaginé un nouveau photomètre très-ingénieux, basé sur la sensation de relief, et qui est à la portée de tout le monde.

Veut-on savoir si une lampe éclaire plus qu'une autre, si la flamme d'un gaz est plus avantageuse que celle de toute autre lumière, on peut, d'après M. Yvon, user du procédé suivant. Prenez une carte de visite, une carte à jouer, ou autre, pliez-la en deux, de façon que les deux faces deviennent perpendiculaires l'une à l'autre, et posez l'angle ainsi formé sur une table. Une des faces sera exposée à la lumière à examiner, l'autre à la seconde lumière à comparer à la première. Il est clair que si l'une des lampes est plus forte que l'autre, une des faces sera plus éclairée, et l'on constatera le relief accusé de l'angle de la carte; mais si les deux lumières sont égales, les deux côtés seront également éclairés et la sentation de relief disparaîtra totalement.

Dans la pratique, il suffira donc d'approcher une des lumières d'une des faces, jusqu'à ce que la sensation de relief disparaisse. En mesurant les distances respectives des deux sources de lumière à chaque face de la carte, on en déduira la différence d'intensité. L'expérience se fait mieux quand on regarde l'angle de la carte, non pas à l'œil nu, mais à travers un petit tube ou même à travers la main entr'ouverte de façon à faire tube.

L'expérience de cet ingénieux moyen de comparaison de deux sources lumineuses est facile à faire et donne de très-bons résultats.

Digitized by Google

11

Peinture sur étain.

M. Daniel propose de peindre sur des feuilles d'étain, au lieu du bois, de la toile ou de métaux.

Pour préparer la surface qui doit recevoir la peinture, on prend une feuille d'étain très-mince et on l'étend sur une glace ou une lame de verre, en jetant un peu d'eau sur la glace, pour faciliter l'étendage de la feuille métallique sur le verre.

Cette feuille constitue alors une surface très-lisse, sur laquelle on effectue la peinture à l'huile, comme sur les murailles ou sur les boiseries. On laisse sécher la peinture et on la vernit. Quand on a enlevé de la glace cette feuille d'étain recouverte de peinture, on peut la rouler comme la toile et la transporter en cet état.

Ce nouveau produit décoratif diffère essentiellement du papier peint en ce qu'il est à l'huile, avec toutes les variétés et tous les attributs du décorateur. Le fond ou l'étain du doublage constitue une surface très-hydrofuge, enfin l'étain, à cause de son extrême flexibilité, épouse toutes les moulures et les contours les plus variés.

Avant d'appliquer la *peinture-étain*, on étend, sur la muraille ou la boiserie, sur l'objet ou la surface qu'on veut décorer, une mixtion hydrofuge ; alors le poseur découpe la peinture-étain et l'applique en lui faisant suivre tous les contours creux ou en relief des moulures et ornements de sculpture sur bois, sur plâtre ou sur pierre.

La peinture-étain peut remplacer également la dorure. On applique, à l'atelier, l'or sur la feuille d'étain, avec l'apprêt ordinaire, on laisse sécher, on découpe la dorure-étain, et le poseur, après avoir étendu de la mixtion hydrofuge sur les baguettes ou ornements à décorer, y applique les découpures ainsi obtenues.

Digitized by Google

L'avantage de cette dorure, comparativement à la dorure ordinaire sur métaux, c'est d'être complétement inoxydable. On sait, en effet, que la dorure sur métaux se pique assez rapidement.

M. Dumas a fait remarquer, au sujet de ce nouveau procédé, que les Chinois utilisent l'étain d'une manière analogue. Le plus souvent ce qu'on prend sur les objets en laque pour des dorures, n'est qu'une feuille d'étain donnant le brillant métallique, recouverte d'un vernis jaune donnant la couleur de l'or.

12

Nickelage des caractères d'imprimerie.

Nous avons parlé dans le volume précédent de ce recueil[1], de l'emploi que l'industrie commence à faire du nickel, et dont l'Amérique a eu l'initiative.

On commence à remplacer le cuivrage des caractères d'imprimerie par le *nickelage*. On se trouve bien, dans les imprimeries, de recouvrir les caractères d'une couche de cuivre, qui s'applique par la galvanoplastie. Ainsi couverts, les caractères d'imprimerie sont plus durs et offrent plus de résistance au travail de la presse, mais ils fournissent avec l'encre d'imprimerie ordinaire une moins belle impression ; de plus ils ne peuvent pas servir à l'impression de certaines couleurs employées en typographie, notamment du cinabre, car ces couleurs sont altérées ou détruites, ainsi que les caractères eux-mêmes.

Ces inconvénients n'existent pas avec les caractères recouverts d'une couche de nickel par la galvanoplastie. Le nickel a l'avantage, en outre, de présenter une dureté comparable à celle de l'acier ; aussi les caractères *nickelés* ont-ils une durée dix fois plus grande que les caractères

1. 15e année, page 168.

Digitized by Google

ordinaires. Les lettres *nickelées* donnent une impression beaucoup plus nette que les caractères *cuivrés*.

13

Désinfection des eaux d'égout au moyen du phosphate d'alumine.

Le *Mecanic's Magazine* donne les détails suivants sur l'emploi que l'on commence à faire en Angleterre du phosphate d'alumine naturel, pour remplacer le lait de chaux qui servait depuis plusieurs années à désinfecter l'eau des égouts, et à s'emparer de la matière organique de ces eaux, matière organique qui est ensuite utilisée comme engrais.

« On a appliqué pendant plusieurs années, à Leicester, la chaux en suspension dans l'eau (lait de chaux) à la désinfection des eaux d'égout. Le volume d'eau fourni est de 32 000 mètres cubes par jour environ. Les eaux sales étaient élevées par des pompes dans un grand bassin, et elles étaient mélangées au passage avec une quantité déterminée de lait de chaux : le mélange était produit au moyen d'agitateurs puissants. L'eau troublée déposait rapidement, dans ce bassin, un précipité floconneux et vaseux de carbonate de chaux, qui entraînait mécaniquement toutes les matières en suspension. Le liquide surnageant était écoulé à la rivière. Une série d'opérations analogues superposaient à ce dépôt une série de couches nouvelles; et lorsque, après plusieurs précipitations de même sorte, le dépôt était assez volumineux, il était extrait et égoutté à l'aide de vis d'Archimède le prenant au fond du bassin, et il était réparti sur de larges bassins de dessiccation au moyen de machines spéciales. Il pouvait alors être transporté par eau ou par chemin de fer.

« Ce procédé présentait quelques inconvénients : l'excès de chaux nécessaire à la précipitation causait un dégagement d'ammoniaque; mais le principal défaut consistait dans les décompositions secondaires qui prenaient naissance dans le bassin de précipitation, au sein même des couches qui avaient été précipitées les premières. Il se produisait un dégagement de bulles de gaz qui s'élevaient à travers le liquide, et qui gênait la formation des dépôts subséquents, et par le fait la clarifica-

Digitized by Google

tion ; les eaux envoyées à la rivière étaient donc souvent encore chargées de produits en suspension.

« Ce procédé a été abandonné, et il a été remplacé par le procédé de clarification proposé par MM. Forbes et A. P. Price.

« L'agent employé pour la précipitation est le phosphate d'alumine, dont on trouve des quantités considérables dans les mers occidentales et principalement dans l'île d'Alto-Velo, où l'on peut en extraire 10 millions de tonnes. Ce phosphate renferme 39 p. 0/0 d'acide phosphorique et 27 p. 0/0 d'alumine. Pour le rendre propre à l'usage désiré, il est pulvérisé, et ensuite traité par l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique, dans la proportion de 7 d'acide pour 10 de phosphate naturel. Il constitue une pâte ferme ayant les propriétés d'un antiseptique puissant. Dans l'application, on mélange cette pâte avec les eaux d'égout ; elle produit un précipité abondant qui laisse l'eau dans un état de limpidité très-satisfaisant. En la mélangeant avec un lait de chaux, on obtient un résultat encore plus net : la chaux décompose les phosphates alcalins et laisse l'eau surnageante exempte de toute odeur et de goût désagréables. L'eau peut servir directement aux usages domestiques, les poissons y peuvent vivre, et elle ne se putréfie même, par les chaleurs de l'été, que très-difficilement.

« Ce procédé a été essayé en aval de Londres, en employant une tonne de phosphate d'alumine pour 15 000 mètres cubes d'eau ; le précipité contenait 62,26 p. 0/0 de phosphates, 20,11 de matières organiques, renfermant une quantité d'azote correspondant à 0,69 p. 0/0 d'ammoniaque. »

14

Purification de l'eau par l'éponge de fer.

M. Bischoff a appelé l'attention de la Société des sciences naturelles et médicales du Bas-Rhin, sur l'énergie avec laquelle le fer en éponge décompose les matières organiques contenues dans l'eau. De nombreuses expériences entreprises dans ce but ont mis le fait en évidence. Un filtre convenablement garni de cette éponge a laissé passer avec une grande rapidité de l'eau très-altérée. Ce filtre

Digitized by Google

avait si bien assaini cette eau, que l'on pouvait la boire sans aucun inconvénient. Elle n'avait plus ni mauvaise odeur ni goût désagréable, et restait claire pendant plusieurs mois. Des eaux fétides et saumâtres ont été par ce moyen rendues limpides et exemptes d'odeur.

L'éponge de fer est employée, à New-York, comme agent de purification des eaux publiques.

Quant à la manière de préparer l'éponge de fer, elle consiste à faire passer dans de la fonte en fusion un courant de vapeur d'eau. Le métal, en se refroidissant, prend la forme poreuse qui le fait ressembler à une éponge. Ce produit est, du reste, depuis assez longtemps connu. Ce qui est nouveau, c'est son usage pour la purification des eaux.

15

Un alcarrazas en toile.

M. Raffard a communiqué à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale le moyen, peu dispendieux, qui est employé en Australie, pour avoir constamment de l'eau fraîche.

Ce moyen consiste à employer des seaux en forte toile, à peu près semblables à nos seaux du matériel des pompes d'incendie, mais qui ont $1^{m},20$ de hauteur sur $0^{m},40$ de diamètre. Ce sac est fermé par une flanelle épaisse. On retire l'eau dont on a besoin par un robinet en bois, ou par un tuyau en toile dont on abaisse l'orifice au-dessous du niveau de l'eau, dans le sac, quand cela est nécessaire.

Ces réservoirs en toile sont suspendus aux branches d'un arbre, à l'ombre. La surface de la toile, toujours humide, donne lieu à une forte évaporation, qui produit à l'intérieur du vase une température beaucoup plus basse que celle de l'air ambiant.

Digitized by Google

Cet appareil si simple et qui remplit très-bien son objet pourrait trouver des applications utiles en Algérie, dans le midi de la France, dans les campagnes, à l'armée, enfin dans les ateliers où les ouvriers ne peuvent pas se procurer facilement de l'eau fraîche. C'est un alcarraza économique.

16

Beurre artificiel.

M. Boudet a fait au Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine un rapport favorable sur un *beurre artificiel*, composé par M. Mège-Mouriès, savant bien connu par ses travaux importants sur les matières alimentaires, en particulier sur le blé et les moyens de panification.

Voici le résumé du rapport de M. Boudet :

Il y a déjà plusieurs années, M. Mège-Mouriès fut chargé par l'administration de faire des recherches dans le but d'obtenir, pour l'usage de la marine, un corps gras alimentaire susceptible de remplacer le beurre qui, dans les voyages de long cours, contracte promptement une saveur âcre et forte qui le rend impropre aux usages culinaires.

Ce savant ayant remarqué que des vaches laitières soumises à la diète continuaient à sécréter, quoique en moindre quantité, du lait contenant toujours du beurre, pensa que la graisse de l'animal se trouvait résorbée et entraînée dans la circulation ; que là elle se dépouillait de sa stéarine et se transformait, sous l'influence de la pepsine mammaire, en oléomargarine butyreuse, ou beurre.

Ce fut là le point de départ de ses essais. Il supposa qu'en dédoublant les corps gras d'origine animale, tels que la graisse de bœuf, de façon à en isoler la partie solide, et en prenant les précautions convenables pour éviter l'altération de la partie fluide, il pourrait arriver à préparer une

Digitized by Google

sorte de beurre de saveur douce, de consistance similaire, et qui pourrait rendre les services qu'on réclame du beurre dans le plus grand nombre de nos départements.

Voici, en abrégé, le procédé auquel l'auteur s'est arrêté. La graisse de bœuf, aussi récente que possible, est déchirée entre des cylindres à dents et jetée dans un vase contenant un peu de carbonate de potasse et quelques estomacs frais coupés en petits morceaux. La température est portée à 45 degrés. Sous l'influence de la chaleur et de la pepsine des estomacs, la graisse se dégage de ses enveloppes membraneuses et vient nager à la surface. On la décante, on la laisse refroidir et on la soumet dans des toiles à l'action d'une forte presse hydraulique. De même que dans les fabriques où on sépare ainsi l'oléine de la stéarine de suif, le corps gras solide reste dans les toiles, et on recueille, par expression, l'oléomargarine demi-fluide qui a traversé le tissu des sacs. La stéarine est vendue aux fabricants de bougie, et l'oléomargarine réservée pour la préparation du beurre artificiel.

Cette graisse se trouve ainsi suffisamment purifiée, après quelques lavages, pour être coulée en baril, et constituer une graisse de ménage qui se conserve très-longtemps sans rancir, qui est propre à tous usages culinaires et spécialement convenable pour l'exportation.

C'est avec ce produit de la première opération que se fait le corps gras, plus délicat, qui doit remplacer le beurre naturel : 50 kilogrammes de la matière sont introduits dans une baratte avec 25 litres de lait ordinaire et 25 kilogrammes d'eau, contenant les parties solubles de 100 grammes de mamelles de vache qu'on y fait macérer; on ajoute un peu de rocou, pour donner la couleur jaune désirée, et on bat vigoureusement. Le beurre monte à la surface; on le sépare et on le malaxe avec de l'eau froide comme s'il s'agissait de beurre ordinaire. Il peut être employé ainsi ou privé entièrement d'eau par la fusion, s'il s'agit de l'expédier ou de le conserver longtemps.

D'après le rapport de la Commission, ce nouveau produit,

Digitized by Google

sans avoir la délicatesse qui fait du beurre fin un aliment si recherché, est d'un goût excellent et au moins égal aux beurres communs dont on fait une si grande consommation dans les ménages. Son prix est peu élevé, et l'extension de cette fabrication serait un véritable service rendu à la partie la moins aisée de la population.

Le Conseil d'hygiène, consulté sur la salubrité de ce nouvel aliment, n'a pu adopter aucune conclusion défavorable à ce nouveau produit. Il a déclaré que rien ne s'opposait à la libre vente de cet aliment, avec cette restriction toutefois qu'il ne saurait être vendu comme beurre naturel, et qu'une désignation particulière indiquerait au consommateur qu'il n'y a pas tromperie sur la nature de la marchandise vendue. Cette restriction a d'autant plus d'intérêt, que ce produit bien préparé a toute l'apparence du beurre ordinaire.

17

Blanchissage des tissus par le gaz ammoniac.

M. Carresa, iuventeur de ce nouveau moyen de blanchissage, remplace le savon par le gaz ammoniac.

Ce gaz s'obtient, pour le blanchissage, en chauffant dans une chaudière, au moyen d'une circulation de vapeur, une dissolution aqueuse d'ammoniaque, telle qu'on la trouve dans le commerce. Dans cette première chaudière est un lait de chaux, muni d'un agitateur pour épurer le gaz ammoniac.

De cette première chaudière le gaz ammoniac passe dans une seconde, toute pareille en dimension, et qui contient de l'eau froide. Les vapeurs ammoniacales se dissolvent dans l'eau, jusqu'au moment où le liquide et les gaz atteignent la même température. Dès lors l'introduction continue du gaz arrivant dans la première chaudière détermine une pression, qui refoule le liquide de bas en haut dans une

Digitized by Google

vaste cuve où se trouvent les tissus à blanchir, et qui est mise en communication avec la seconde chaudière à l'aide de tuyaux. La lessive se répand comme dans la plupart des appareils du même genre sous forme de douche circulaire, pénètre et traverse les tissus, puis redescend au fond de la cuve, d'où un conduit la ramène dans la citerne qui sert à l'alimentation de la chaudière à vapeur.

Cette méthode produirait, dit l'inventeur, une économie de 9 à 11 % sur le lessivage opéré avec le carbonate desoude.

18

Blanchiment des tissus de nature animale, par une dissolution de sulfures alcalins.

MM. Samal et Berouson proposent de faire usage, pour le blanchiment des matières textiles animales, d'une dissolution faible de sulfure de sodium ou de potassium. Ces produits agissent d'une manière remarquable pour le dégommage et la cuite de la soie, ainsi que pour le dégraissage de la laine.

Pour le dégommage et la cuite de la soie, le bain doit être bouillant; pour la laine, la température du sulfure alcalin ne doit pas dépasser 50 degrés centigrades. Pour la soie, plus les fibres sont difficiles à cuire et à dégommer, moins la solution doit être sulfurée : il convient même quelquefois de se servir du protosulfure, c'est-à-dire qu'il faut en quelque sorte choisir le sulfure en vue du travail que l'on se propose.

MM. Samal et Berouson ont aussi employé dans le même but les aluminates de soude et de potasse. Ils croient que ces deux sels peuvent s'employer d'une manière avantageuse aux mêmes usages que les sulfures alcalins.

Digitized by Google

19

La *coorongite*, ou caoutchouc d'Australie.

On rencontre depuis quelque temps dans le commerce, sous le nom de *coorongite*, une substance originaire d'Australie et qui présente tous les caractères du caoutchouc. On la trouve en couches assez épaisses, recouvrant le sable. D'après les analyses de M. Bernay, cette substance, au point de vue chimique, est un hydrocarbure, et elle est propre à tous les usages aexquelles on consacre en Europe le caoutchouc et la gutta-percha.

Digitized by Google

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

I

Les prix et récompenses décernés par l'Académie des sciences de Paris en 1872.

La séance solennelle dans laquelle l'Académie des sciences de Paris distribue aux savants français et étrangers les récompenses de leurs travaux, après un jugement mûrement médité, n'est jamais chose indifférente. Mais en 1872 elle avait une importance toute particulière, car, par suite des désastreux événements de la guerre, ces séances, non interrompues depuis le commencement de notre siècle, avaient subi une interruption : celle de 1870 n'avait pas eu lieu. C'était donc le bilan scientifique de deux années que l'on avait à dépouiller dans la séance générale de 1872. On renouait la chaîne traditionnelle par la distribution des prix pour 1870 et 1871.

Cette séance publique, qui eut lieu le 22 novembre, s'est composée d'un discours d'ouverture du président, M. Faye, de la distribution des prix, enfin de l'éloge de deux académiciens : celui de Plana, lu par le secrétaire perpétuel, M. Élie de Beaumont, et celui d'Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, lu par M. Dumas, secrétaire perpétuel.

Les discours d'ouverture des séances publiques de l'Académie sont, en général, peu remarqués, car ils se tiennent d'ordinaire sur le terrain des banalités scientifiques. Mais il en a été autrement du discours de M. Faye, auquel les circonstances présentes donnaient un intérêt particulier. Comme l'a dit M. Faye, la réunion inaccoutumée des deux séances publiques de 1870 et 1871 remettait fatalement en mémoire deux années cruelles, dont l'une signifiait invasion et l'autre guerre civile. Mais, malgré nos désastres, malgré les deux siéges que Paris a subis coup sur coup, la science française n'a pas faibli. Seu-

Digitized by Google

lement, à cette époque, ses efforts se détournèrent de leur marche habituelle pour concourir à la défense de la capitale. La science prit, aux jours du danger, un rôle qui eût été plus efficace encore si tout le monde avait su apprécier les incroyables ressources et l'énorme accumulation de forces vives d'une ville telle que Paris.

M. Faye rappelle que dans les séances que l'Institut tenait au milieu du siége, on voyait des académiciens se rendre aux séances habituelles en simples soldats, qui allaient porter le fusil ou manier l'écouvillon sur les remparts ou les fossés, d'une main un peu inexpérimentée et plus habile à d'autres travaux. On agitait dans cette assemblée les questions du moment, questions de vie ou de mort, et l'on demandait à la science le secours que Paris ne devait espérer de personne. Tout fut mis en œuvre à cette époque, depuis les appareils nouveaux destinés à faire jouer les mines, jusqu'aux feux électriques employés pour éclairer les abords de la place; depuis la photographie qui écrivait ou multipliait les dépêches, jusqu'aux ballons qui les portaient au loin. On discutait à la fois les moyens d'arrêter les épidémies, si fatales aux grandes villes assiégées, et les moyens de nourrir cette immense et héroïque population.

Malgré de si pénibles préoccupations, l'Académie n'oublia pas l'engagement qu'elle avait pris de se faire représenter en Afrique et en Sicile, pour l'observation d'un intéressant phénomène céleste. Le monde savant s'émut de voir arriver au rendez-vous, et à l'heure dite, l'envoyé de l'Académie qui traversa les airs pour aller observer en Afrique l'éclipse solaire de l'année 1870.

M. Faye insiste sur ce point, que la science française n'a nullement, comme on l'a dit, perdu de son prestige. Les étrangers, ceux-là mêmes qui ont lutté contre nous, sont venus lui rendre un solennel hommage, en envoyant leurs représentants à Paris, pour organiser la Commission internationale qui a proclamé l'adoption générale du mètre. Il y a plus : les nations étrangères se préparent, en ce moment même, au prix des plus grands efforts, à l'observation d'un phénomène décisif pour les progrès de l'astronomie. On était loin d'imaginer que la France, abattue et ruinée, pût prendre part à cette belle entreprise scientifique, et, comme autrefois, s'y placer au premier rang; mais l'Assemblée nationale a accordé les fonds nécessaires, et n'a reculé devant aucun sacrifice pour soutenir l'honneur scientifique du pays. Les astronomes français figureront donc, comme

Digitized by Google

leurs devanciers, dans ce concours que le ciel ouvre chaque siècle à toutes les nations qui cultivent les sciences. Nous voulons parler de l'observation du passage de Vénus sur le soleil, qui aura lieu en 1874.

Dès l'année 1873, les astronomes de tous les pays vont se disséminer sur le globe terrestre en deux immenses rangées d'observateurs, une rangée sur chaque hémisphère, pour observer tout à la fois et à la même heure, mais des points les plus divers, le moment exact du passage de la planète Vénus sur le soleil. Les astronomes du monde entier seront pour ainsi dire échelonnés le long du cercle qui sépare alors, sur notre globe, le jour de la nuit. Chaque station présentera le spectacle d'un observatoire complet avec ses équatoriaux, ses instruments méridiens et même ses appareils photographiques. La première rangée de stations ira de l'Égypte au Japon, à travers la Perse, la Sibérie et la Chine. A lui seul, l'empire russe organise vingt-cinq stations sur son vaste territoire asiatique. L'Allemagne, l'Angleterre et les États-Unis à eux trois en feront presque autant. L'autre rangée de stations ou plutôt d'observatoires anglais, allemands ou américains, s'étendra sur l'hémisphère austral, occupant les îles désertes et les continents glacés de cette région inhospitalière, depuis le cap de Bonne-Espérance jusqu'aux îlots placés à l'extrême sud-ouest du continent australien, en remontant vers l'équateur, jusqu'aux groupes d'îles de l'océan Pacifique.

Quel rôle, dit M. Faye, la France pourra-t-elle prendre dans ce grand effort de toutes les nations? Au nord, elle enverra ses astronomes en Palestine, sur les bords de la mer Rouge, à Pékin et à Yeddo, au Japon. Au sud, elle occupera l'île de la Réunion, l'île Saint-Paul, l'île Campbell, la Nouvelle-Calédonie, et poussera peut-être jusqu'à Honolulu et Nouka-Hiva. On espère obtenir le concours de la marine de l'État, qui compte dans son sein tant de savants officiers.

Voilà quel sera le rôle de notre pays dans cette entreprise où il s'agit de réunir les efforts du monde civilisé, pour déterminer directement, par une gigantesque opération d'arpentage astronomique ayant le globe terrestre pour base, la distance exacte du soleil à la terre.

M. Faye rappelle ensuite la réunion internationale de savants, d'où est sortie tout récemment l'adoption universelle du mètre français.

La règle de platine qui représentait la quarante-millionième partie du tour de la terre, fut portée solennellement, en 1795,

Digitized by Google

à la barre de la Convention, et adoptée dès lors comme base légale des mesures françaises. Longtemps la propagation de ce beau système de mesures a rencontré d'insurmontables obstacles; mais l'Angleterre et les États-Unis d'Amérique l'ayant rendu, par une loi, facultatif pour leurs nationaux, et l'empire d'Allemagne l'ayant adopté à titre obligatoire, les hommes de science du monde entier désirèrent qu'un étalon international, propriété indivisible de toutes les nations, fût copié sur le nôtre et reconnu comme le prototype universel.

Adoptant cette pensée, le gouvernement impérial avait demandé, par la voie diplomatique, à tous les États étrangers, d'envoyer à Paris des représentants officiellement chargés d'opérer avec les délégués français. Une première réunion eut lieu effectivement à la veille de la guerre. Une fois la paix conclue, le président de la République a repris cette œuvre, en apparence bien compromise, et le succès le plus complet a couronné son intervention. Le mètre a été solennellement reconnu comme unité de mesure applicable dans le monde entier, dans une série de séances où l'on a vu les représentants de l'Angleterre, de la Russie, de l'Autriche-Hongrie, de l'empire d'Allemagne, de la Bavière, de la Suisse, du Wurtemberg, de l'Italie, du Saint-Siége, de l'Espagne, du Portugal, de la Belgique, de la Hollande, du Danemark, de la Suède, de la Turquie, des États-Unis de l'Amérique du Nord, des nombreux États de l'Amérique du Sud, etc., réunis au Conservatoire des arts et métiers de Paris. Ce véritable concile de la science, d'où est sortie la décision fondamentale que nous venons de rappeler, est un hommage rendu à la science française et à cette grande cité qui déjà oublie ses désastres pour travailler au progrès.

Ce spectacle, a dit M. Faye, est consolant et bien capable d'affermir les esprits ébranlés; il montre quelle place la France tient encore dans le monde des idées et dans les sympathies des nations.

Des deux éloges académiques de Plana et d'Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, lus, le premier par M. Élie de Beaumont, le second par M. Dumas, nous n'avons rien à noter de particulier. Plana était un géomètre dont les travaux n'ont eu qu'un faible retentissement. Quant à Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, naturaliste de second ordre, il n'a laissé que des travaux inachevés, et son nom est peu connu de la génération actuelle. Les efforts de M. Dumas n'ont pu réussir à faire revivre cette physionomie scientifique à demi effacée.

Digitized by Google

Nous arrivons ainsi à l'énumération des prix et récompenses décernés par l'Académie.

Et d'abord est venu le bilan de 1870.

On sait que les prix de l'Académie sont divisés en deux grandes sections : les *prix des sciences mathématiques* et les *prix des sciences physiques*. Nous allons parcourir chacun de ces groupes.

Prix des sciences mathématiques.

Prix d'astronomie. — Ce prix est accordé à l'astronome anglais Huggins, pour l'ensemble de ses découvertes sur la constitution physique des étoiles, des nébuleuses, des planètes et des comètes.

Les recherches de M. Huggins sont une conséquence et une extension de celles de M. Kirchhoff sur le soleil ; mais, par l'importance et l'originalité des résultats obtenus, elles marquent une brillante époque dans l'histoire de cette branche nouvelle de la science.

Outre le soleil, que M. Kirchhoff avait étudié, l'univers nous présente des nébuleuses et des étoiles, des planètes et des comètes. M. Huggins a soumis tous ces corps à l'analyse spectroscopique. Pour les planètes qui ne brillent que d'une lumière réfléchie, il a reconnu sur Jupiter et Saturne une vaste atmosphère et des indices certains de la présence de la vapeur d'eau.

L'analyse spectrale ne pouvait aller plus loin en ce qui concerne les planètes, mais, pour les étoiles, leur lumière propre donnait prise à l'analyse chimique de ces grands corps. Huggins a retrouvé dans les étoiles les éléments terrestres ; dans une des étoiles de la constellation Pégase, par exemple, il a découvert l'existence du sodium, du magnésium et du fer. Dans Sirius, celle du sodium, du magnésium, du fer et de l'hydrogène, et ainsi pour plusieurs autres étoiles.

Ainsi s'est trouvée étendue à tous les astres de l'univers l'uniformité de composition chimique de notre monde solaire et des aérolithes.

En ce qui concerne les ***nébuleuses***, M. Huggins a obtenu des résultats encore plus satisfaisants. On distinguait avant lui les nébuleuses en *résolubles* et *irrésolubles*, et Herschell avait émis l'hypothèse que ces dernières s'étaient formées de vapeurs lumineuses. Le spectroscope, entre les mains de M. Huggins, est venu confirmer la justesse de cette hypothèse, la préciser et

Digitized by Google

en faire une vérité expérimentale. Le spectre des nébuleuses irrésolubles se compose, en effet, non de lignes noires, comme celles du soleil et des étoiles, mais d'un petit nombre de lignes brillantes où M. Huggins a reconnu les caractères de l'hydrogène et de l'azote.

Quant aux comètes, les observations de M. Huggins ont abouti à ce résultat étrange, que leur partie centrale brille d'une lumière propre, analogue à celle de la flamme de certains composés carburés, tandis que la nébulosité extérieure n'est que de la lumière reçue du soleil. Cette distinction délicate est de la plus haute importance pour l'étude de la constitution physique des comètes.

Le *prix de mécanique* pour 1870 n'est pas décerné, l'Académie n'ayant trouvé aucun travail à la hauteur de cette distinction. Deux autres prix qui se rapportent à la mécanique, le *prix Dalmont* et le *prix Plumey*, enfin le *grand prix de l'application de la vapeur à la navigation*, ne sont pas davantage décernés pour les concours de 1870.

Prix de statistique. — M. Potiquet a publié un mémoire assez étrange, dans lequel il se propose d'apprécier, sous le rapport statistique, la durée de la vie chez les académiciens. Nous ne rapporterons pas les recherches auxquelles l'auteur s'est livré pour compulser la date de la naissance et de la mort d'un certain nombre de membres titulaires et correspondants de l'Institut, depuis sa création, et en tirer cette conséquence que l'on meurt fort vieux et sans infirmités quand on a le bonheur de faire partie de ce corps savant. L'Académie s'est montrée quelque peu ridicule en accordant le grand prix de statistique à ce travail, composé à la pure intention de sa gloire. Il est évident, en effet, qu'une pareille étude statistique pèche par la base. Le titre d'académicien n'implique pas la qualité d'homme supérieur. Le nombre des gens de mérite et d'études qui vivent en France, est infiniment plus grand que celui des académiciens de Paris, et il serait absurde de vouloir localiser dans une société savante quelconque les hommes de travail intellectuel. Passons donc vite sur cette faiblesse de notre Académie.

Outre ce grand prix de statistique, l'Académie accorde une mention honorable à M. A. Thévenot, pour la partie relative à l'agriculture de sa *Statistique générale du canton de Ramerupt* (1 vol. in-8°, Troyes, 1868).

Digitized by Google

Une mention honorable est accordée à M. A. Castan, pour son mémoire intitulé : *De l'influence de la température sur la mortalité dans la ville de Montpellier*, publié à Montpellier, en 1870.

Prix Barbier. — Ce prix est décerné à M. Personne, pour ses recherches sur un nouvel agent anesthésique, le chloral, découvert par Liébig, en 1832. Les premiers essais tentés pour opérer des personnes endormies à l'aide des vapeurs de chloral avaient permis de concevoir les plus grandes espérances, mais cet agent d'anesthésie n'avait pas tenu toutes ses promesses. M. Personne est parvenu à démontrer que les mauvais résultats constatés proviennent de l'impureté des produits, et il a donné une explication expérimentale de la manière dont le chloral agit sur l'organisme. En présence des éléments du sang, le chloral introduit par les voies respiratoires se transforme en chloroforme au fur et à mesure de son passage dans le sang.

Les recherches de M. Personne, à la fois physiologiques et chimiques, ne sont pas purement théoriques; elles auront pour résultat d'ouvrir la voie aux recherches des expérimentateurs qui voudront étendre les applications de ce nouvel et précieux agent thérapeutique.

Prix des sciences physiques.

Chimie. — Le *prix Jecker*, ou prix de chimie, est divisé en trois parties et adjugé :

A M. de Clermont, pour ses recherches : 1° sur la production des éthers phosphorique et carbonique; 2° sur un nouvel alcool, l'hydrate d'octylène, et la production du glycol; 3° pour des corps oxygénés nouveaux, résultant de l'action de l'iode sur l'essence de térébenthine; — à M. Gall, pour ses études sur divers dérivés de composés bromiques et chloriques et pour la découverte de nouveaux éthers composés; — à M. Grimaux, pour des travaux de chimie organique du même ordre.

Botanique. — *Prix Desmazières* (étude des cryptogames). Parmi les ouvrages envoyés pour concourir au prix Desmazières, on a particulièrement distingué celui du professeur de Notaris, sur les mousses de l'Italie, intitulé : *Epilogo della Briologia italiana*, travail considérable, qui vient, pour ainsi

Digitized by Google

dire, couronner les autres travaux du même auteur sur l'étude des mousses de l'Italie.

M. de Notaris est un des doyens des botanistes italiens. Professeur de botanique et directeur du jardin des plantes à Gênes, il s'est consacré presque entièrement à l'étude des cryptogames de ce pays, et a contribué à faire connaître les végétaux de ce grand embranchement.

M. de Notaris a pris une large part aux recherches publiées de nos jours sur toutes les branches de la cryptogamie. Les champignons, les algues, les lichens, les hépatiques, les mousses, ont été également le sujet de ses études et de ses observations.

Son ouvrage sur les *Mousses de l'Italie* n'est pas simplement une énumération de cryptogames; il repose sur une étude approfondie des petits végétaux que renferme la famille des mousses. L'auteur a souvent perfectionné leur classification et réuni de nombreux documents sur leur distribution géographique, depuis les Alpes italiennes jusqu'à l'extrémité méridionale de la Péninsule et de la Sicile.

Prix Thoré. — Ce prix, qui est destiné à récompenser les ouvrages ou les meilleurs travaux relatifs à l'histoire des insectes, revient à un naturaliste danois, M. Schiodte, professeur à Copenhague, auteur d'un livre remarquable écrit en latin sur les *Métamorphoses des coléoptères*. A peine examinées jusqu'à ce jour, en raison de la difficulté de se les procurer, les larves de coléoptères sont pour la première fois étudiées d'une manière approfondie dans l'ouvrage de l'entomologiste de Copenhague.

Prix Bordin. — Le sujet mis au concours était l'*Étude anatomique des Annélides*. M. Louis Vaillant, professeur d'histoire naturelle à Montpellier, obtient ce prix pour son étude d'une annélide encore peu étudiée, une sangsue marine du genre Pontobdelle, dont il a parfaitement mis en évidence les fonctions physiologiques.

Prix Savigny. — Savigny, l'un des naturalistes de l'expédition d'Égypte, s'est immortalisé par ses travaux sur les animaux inférieurs de la mer Rouge. Après sa mort, un prix a été institué pour encourager les travaux du même genre. Ces conditions rendent fort restreint le nombre des travaux qui rentrent dans ce concours. Cette année, l'Académie n'a pu examiner qu'un seul ouvrage qui pût s'y rapporter, une *Malacologie de la*

Digitized by Google

mer Rouge (*Malacologia del mare Rosso*), dont l'auteur est M. Issel, de Gênes Mais, usant du droit que l'usage a depuis longtemps établi, elle a également pris en considération un autre travail qui lui paraissait mériter ses encouragements, à savoir une publication de M. Mac Andrew sur les résultats obtenus à l'aide de draguages pratiqués par ce naturaliste aux environs de Suez.

Le prix Savigny a donc été partagé entre ces deux savants. L'un est Italien, l'autre Anglais ; on voit que l'Institut a le bon esprit, dans ses jugements, de ne pas faire acception de nationalités.

Les recherches de M. Mac Andrew sont d'ailleurs d'un grand intérêt. Depuis plus de vingt ans, ce naturaliste explore, à l'aide de la drague, les grandes profondeurs de la mer qui baigne l'Égypte et celles de la mer Rouge, et il a été l'un des premiers à donner aux recherches de ce genre une forte impulsion.

Les résultats obtenus par M. Mac Andrew, relativement à la faune malacologique de la mer Rouge, comparée à celle de la mer Méditerranée, diffèrent, à certains égards, de ceux présentés par M. Issel, et ils viennent à l'appui de l'opinion émise précédemment par M. Léon Vaillant et par M. Fischer, que les deux faunes voisines, même séparées par l'isthme de Suez, seraient complétement distinctes l'une de l'autre. Les faits constatés par M. Mac Andrew sont des éléments précieux pour la discussion de ce point, dont l'intérêt est fort grand, et dont la fixation deviendra de plus en plus difficile, à mesure que la communication directe entre la mer Rouge et la mer Méditerranée, due à M. de Lesseps, aura existé pendant un laps de temps plus considérable.

Prix Bréant.—M. Bréant a institué un prix de 100 000 francs pour « celui qui aura trouvé le moyen de guérir le choléra asiatique, ou qui aura découvert les causes de ce terrible fléau. » C'est en 1854 que l'Académie reçut le legs de M. Bréant, et elle n'a pas décerné ce prix; il est même probable que de très-longtemps encore elle ne pourra le faire. En attendant, et suivant les intentions du testateur, elle consacre tous les ans la rente du capital à récompenser les travaux qui ont fait avancer la science sur une question relative, soit au choléra, soit à quelque maladie épidémique ou contagieuse.

Cette année l'Académie a accordé la rente de ce prix à M. Chauveau, pour ses expériences sur les virus et les maladies virulentes.

Digitized by Google

Depuis l'origine de la médecine, les maladies virulentes et contagieuses ont été l'objet d'opinions et d'hypothèses sans nombre; mais des problèmes d'une nature aussi complexe ne sauraient être élucidés par des discussions et des raisonnements; on a compris aujourd'hui qu'ils ne peuvent être résolus que par l'observation attentive et par l'expérimentation rigoureuse.

Depuis un certain nombre d'années, M. Chauveau a entrepris sur les virus des recherches expérimentales qu'il poursuit avec persévérance et qui ont déjà fourni des résultats d'une grande importance. Les premières recherches de M. Chauveau ont porté sur le virus vaccin.

L'Académie a reconnu que M. Chauveau, en soumettant l'étude des virus à la méthode expérimentale, s'est engagé dans une voie utile et féconde; et pour donner à ses travaux un témoignage d'estime, elle lui attribue la rente du prix Bréant pour l'année 1870.

Prix de médecine et de chirurgie. — Ces prix sont toujours très-nombreux. Leur examen détaillé nous entraînerait trop loin; aussi nous contentons-nous de les énoncer en quelques mots.

Deux prix de 2500 francs sont accordés : 1° à M. Grehant, pour ses recherches physiologiques et médicales sur la respiration de l'homme; 2° à M. Blondot, pour une série de mémoires concernant les questions litigieuses de médecine, de chimie toxicologique et de physiologie.

Trois mentions honorables de 1500 francs : 1° à M. Béranger-Féraud, pour son ouvrage intitulé : *Traité de l'immobilisation directe des fragments osseux dans les fractures*; 2° à M Duclout, pour son ouvrage intitulé : *Relation de trois cas de fistules vésico-vaginales*, etc.; 3° à M. Léon Colin, pour son *Traité des fièvres intermittentes*.

Quatre citations honorables : 1° à M. Raimbert; 2° à M. Bucquey; 3° à M. Hayem; 4° à MM. Krishaber et Peter.

Prix de physiologie expérimentale. — Ce prix est partagé entre M. Chantran, pour ses *Observations sur l'histoire naturelle des écrevisses*, et M. Arthur Gris, pour son *Mémoire sur la moelle des plantes ligneuses*.

Une mention honorable est accordée à M. Mehay, pour ses *Études sur la betterave à sucre*.

Un encouragement est donné à MM. Chéron et Gouzon,

Digitized by Google

pour leurs *Recherches sur les propriétés fonctionnelles des nerfs et des muscles.*

Prix relatifs aux arts insalubres. — L'Académie a décerné ce prix à un industriel récemment décédé, M. Goldenberg, pour les moyens de salubrité qu'il avait mis en pratique dans ses usines, afin de soustraire ses ouvriers à des dangers de deux sortes : les premiers, provenant de la rupture des meules par le fait d'un vif mouvement de rotation et de fissures existant dans la matière même de ces meules ; les seconds, provenant des poussières pierreuses et métalliques résultant de l'*aiguisage* et du *polissage* des pièces.

M. Goldenberg a décrit, dans un mémoire fort détaillé, tous les moyens qu'il a mis en usage, tant pour reconnaître la bonne qualité des meules et pour les disposer ensuite de manière, sinon à détruire, du moins à diminuer la chance de leur rupture.

Dans la même section des arts insalubres se range un encouragement de 2000 francs, accordé à deux Alsaciens-Lorrains, aujourd'hui privés des ressources de leur travail dans la mère patrie : à Mlle Garcin, qui a inventé une excellente *machine à coudre automatique*, dont la pédale se meut sans le secours du pied de l'ouvrière, et à M. Adam, qui a construit l'appareil sous la direction de l'auteur de cette invention utile.

Un autre encouragement de 2000 fr. est accordé à M. Louvel, pour son procédé de conservation des grains dans le vide.

Prix Trémont. — Ce prix, destiné à encourager les jeunes physiciens dans des travaux reconnus utiles à la science, est décerné à M. Le Roux, auteur d'expériences remarquables sur l'électricité.

Tels sont les prix et récompenses décernés par l'Académie pour 1870. Nous avons pu les accompagner de quelques commentaires explicatifs, mais la place nous manquerait pour entrer dans les mêmes détails au sujet des prix décernés pour 1871. Nous sommes donc forcé de nous en tenir, en ce qui concerne l'année 1871, au tableau pur et simple de ces prix. Le développement que nous avons donné à cette première partie éclaircira ce que peut avoir d'obscur cette simple et sèche énumération.

Digitized by Google

Sciences mathématiques.

Astronomie. — Ce prix est décerné à M. Borelly, pour la découverte de la planète *Loméa*.

Mécanique. — Ce prix est décerné à M. Boussinesq, pour divers travaux de physique mathématique.

Statistique. — Ce prix est décerné à M. E. Cadet, pour son ouvrage intitulé : *le Mariage en France.* — Mention honorable à M. le docteur Ély, pour son ouvrage intitulé : *l'Armée et la population.*

Sciences physiques.

Chimie. — Prix décerné à M. Schutzenberger, pour ses travaux de chimie organique.

Botanique. — Le prix Barbier est décerné à M. Duquesnel, pour son mémoire intitulé : *de l'Aconitine cristallisée.*

Le *prix Bordin* (rôle des stomates dans les fonctions des feuilles) n'est pas décerné, et la question est retirée du concours. Une somme de 1500 francs est accordée à titre d'encouragement à M. A. Barthélemy.

Les *prix Desmazières*, *Thoré* et *Savigny* ne sont pas accordés, faute de mémoires jugés dignes de cette distinction.

Prix Bréant. — La récompense de 5000 francs, totalité de l'intérêt annuel du legs, est partagée entre M. Grimaux, de Caux, pour ses recherches concernant la transmissibilité du choléra, et M. Tholozan, pour son ouvrage intitulé : *Origine nouvelle du choléra asiatique.*

Une mention honorable est accordée à M. Bourgogne fils, pour son ouvrage portant pour titre : *Épidémie cholérique dans les communes de Condé, Vieux-Condé, Fresnes et Escampent, pendant l'année* 1866.

Prix Chaussier (institué par Chaussier, pour récompenser les travaux ou ouvrages relatifs à la médecine légale). Le pro-

Digitized by Google

fesseur Ambroise Tardieu, dont les travaux de médecine légale ont une si juste renommée, a obtenu d'emblée cette distinction académique.

Prix de médecine et de chirurgie. — Deux prix de 1500 francs sont décernés : 1° à MM. Lancereaux et Lackerbaker, pour leur *Traité d'anatomie pathologique;* 2° à M. le docteur Chassagny, pour son ouvrage intitulé : *Méthode des tractions soutenues. Le forceps considéré comme agent de préhension et de traction.*

Des encouragements de 1200 francs sont accordés : 1° à MM. Coze et Feltz, pour leurs *Recherches sur les maladies infectieuses*; 2° à M. Jousset, pour ses *Expériences sur le venin du scorpion;* 3° à M. Decaisne, pour ses *Mémoires sur la température de l'enfant malade et sur l'influence de l'alimentation sur la composition du lait de la femme;* 4° à M. Desprès, pour son travail sur l'*ulcération et les ulcères du col de l'utérus.*

Les ouvrages de M. F. Fumouze, sur les *spectres d'absorption du sang,* et de M. Bergeret, sur les *altérations de l'urine et de la bile dans diverses maladies,* sont cités honorablement.

Prix de physiologie expérimentale. — Il est décerné à M. J. Raulin, pour ses *Études chimiques sur la végétation.*

Prix relatifs aux arts insalubres. — M. Guibal, inventeur d'un système complet pour l'aérage des mines, dont les avantages pratiques et la certitude d'action sont depuis longtemps établis, a obtenu ce prix.

Prix Gegner (relatif à l'étude des maladies des vers à soie). Ce prix est accordé à M. Duclaux, professeur suppléant de chimie à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand. Les travaux entrepris par ce savant sur la respiration des graines de vers à soie, sur l'effet physiologique du froid sur ces mêmes graines et sur les œufs des insectes nuisibles, enfin sur les phénomènes capillaires, ont excité dans le monde savant un véritable intérêt. En lui décernant le prix Gegner, l'Académie a voulu lui fournir le moyen de les poursuivre, de les compléter et de faire profiter la science et l'agriculture française du bénéfice de ses découvertes.

Digitized by Google

2

Séance publique annuelle de l'Académie de médecine.

L'Académie de médecine a tenu, le 19 mars 1872, sa séance publique annuelle. Suivant l'usage, cette séance aurait dû avoir lieu en décembre 1871; mais les malheurs publics avaient forcé de l'ajourner. Uniquement consacrée à la lecture du rapport général sur les prix décernés pour les deux années 1870 et 1871, et au programme des prix proposés pour les années 1872 et 1873, cette séance de l'Académie a eu lieu sans l'apparat et le cérémonial habituels. Aucun éloge académique n'a été prononcé, aucun public d'invités n'avait été convié. Les lauréats seuls avaient été invités à venir entendre proclamer leurs noms.

La séance était présidée par M. Wurtz, président de l'Académie en 1871, assisté de MM. Barth et Depaul, président et vice-président pour l'année 1872, de M. Gobley, trésorier, et de M. Béclard, secrétaire annuel, faisant fonctions de secrétaire perpétuel. Les prix ont été décernés dans l'ordre suivant :

Prix de 1870.

Prix de l'Académie (de la valeur de 1000 fr.). — Question proposée : « Des épanchements traumatiques intra crâniens. »

L'Académie décerne le prix à M. le docteur Robert (Martial), médecin-major au 7e régiment de cuirassiers, auteur du mémoire inscrit sous le n° 2, et portant pour épigraphe : *Ars medica, ut cito addiscatur fieri nequit, propterea quod in ea firma aliqua doctrina tradi non potest.* (Hipp.)

Prix Portal. — « De l'état des os, notamment des vertèbres, dans le cancer des viscères. »

Ce prix, de la valeur de 1000 francs, n'a pas été adjugé.

Prix Bernard de Civrieux (de la valeur de 800 fr.). — « Les névroses peuvent-elles être diathésiques? S'il existe des névroses diathésiques, indiquer les caractères spéciaux que chaque diathèse imprime à chaque névrose. »

L'Académie ne décerne pas le prix, mais elle accorde à titre d'encouragement :

Digitized by Google

1° Une somme de 500 francs à M. le docteur Berthier, médecin de l'hospice de Bicêtre, auteur du mémoire n° 4, ayant pour épigraphe : *Facta potentiora verbis.*

2° Une somme de 300 francs à M. le docteur Aribaud, de Condrieu (Rhône), auteur du mémoire n° 1, portant pour épigraphe : *Naturam morborum curationes ostendunt.*

Prix Barbier (de la valeur de 3000 fr.).

Aucun des travaux envoyés au concours n'a paru mériter le prix ; mais l'Académie accorde :

1° Un encouragement de 2000 francs à M. le docteur Amédée Maurin (d'Alger), auteur du mémoire inscrit sous le n° 3, et portant pour épigraphe : *Quærite et invenietis.*

2° Une mention honorable à M. le docteur Duclout (de Sainte-Marie-aux-Mines), pour son travail intitulé : *Relation de trois cas de fistules vésico-vaginales.*

Prix Capuron (de la valeur de 1000 fr.).—« Des phénomènes précurseurs et concomitants de la sécrétion lactée. »

Aucun des mémoires envoyés au concours n'ayant été jugé digne de récompense, l'Académie a décidé que la même question serait remise au concours de l'année 1872.

Prix Ernest Godard (de la valeur de 1000 fr.).

L'Académie ne décerne pas le prix, mais elle accorde à titre d'encouragement :

1° Une somme de 600 francs à M. le docteur J. Carrière (de Paris), pour son travail intitulé : *de la Tumeur hydatique alvéolaire.*

2° Une somme de 400 francs à M. le docteur Émile Bertin, pour son *Étude critique de l'embolie dans les vaisseaux veineux et artériels.*

3° Des mentions honorables à MM. le docteur L. Brebant et E. Demeules, interne à l'hôpital Saint-Louis.

Prix Orfila (de la valeur de 6000 fr.). — L'Académie avait de nouveau mis au concours la question suivante :

« De la digitaline et de la digitale.

« Isoler la digitaline ; rechercher quels sont les caractères chimiques qui, dans les expertises médico-légales, peuvent servir à démontrer l'existence de la digitale et celle de la digitaline.

« Quelles sont les altérations pathologiques que ces sub-

Digitized by Google

stances peuvent laisser à leur suite dans les cas d'empoisonnement? — Quels sont les symptômes auxquels elles peuvent donner lieu? — Jusqu'à quel point et dans quelle mesure peut et doit être invoquée l'expérimentation des matières vomies sur les animaux, de celles trouvées dans l'économie, ou des produits de l'analyse, comme *indice* ou comme *preuve* de l'existence du poison et de l'empoisonnement. » — Ce prix était de la valeur de 6000 francs. L'Académie décerne le prix à M. O. A. Nativelle (de Bourg-la-Reine) Elle accorde une récompense de 1400 francs à MM. le docteur Augustin-Eugène Homolle (de Paris) et Simon-Georges Homolle, interne des hôpitaux de Paris.

Prix fondé par M. le docteur Itard. — Ce prix, qui est triennal, et de la valeur de 2700 francs, devait être accordé au meilleur livre ou mémoire de médecine pratique, ou de thérapeutique appliquée. Afin qu'ils pussent subir l'épreuve du temps, ces ouvrages devaient avoir au moins deux ans de publication. — L'Académie décerne : 1° un prix de 2000 francs à M. le docteur Lancereaux (de Paris), pour son *Traité historique et pratique de la syphilis*, inscrit sous le n° 6 ; — 2° une récompense de 700 francs à M. le docteur Guipon (de Laon), pour son ouvrage intitulé : *De la maladie charbonneuse de l'homme*, inscrit sous le n° 5 ; — 3° une première mention honorable à M. le docteur H. Boens-Boisseau de Charleroi (Belgique), pour son *Traité pratique des maladies, des accidents et des difformités des houilleurs*, inscrit sous le n° 1 ; — 4° une seconde mention honorable à M. le docteur H. Bonnet, médecin chef de l'asile d'aliénés de Maréville (Meurthe), pour son ouvrage ayant pour titre : *l'Aliéné devant lui-même, l'appréciation légale, la législation*, etc., inscrit sous le n° 3.

Prix fondé par le docteur Rufz de Lavison. — La question posée par le fondateur était ainsi conçue : « Établir par des faits exacts et suffisamment nombreux, chez les hommes et chez les animaux qui passent d'un climat dans un autre, les modifications, les altérations de fonctions et les lésions organiques qui peuvent être attribuées à l'acclimatation. »

Ce prix était de la valeur de 2000 francs. — Aucun mémoire n'a été envoyé pour concourir.

Digitized by Google

Prix de 1871.

Prix de l'Académie. — Question proposée : « De l'ictère grave. » Ce prix était de la valeur de 1000 francs. Aucun mémoire n'a été adressé à l'Académie pour ce concours.

Prix fondé par M. le baron Portal. — Ce prix devait être accordé au meilleur mémoire sur une question d'anatomie pathologique. Il était de la valeur de 1000 francs. Il ne s'est présenté aucun concurrent.

Prix fondé par Mme Bernard de Civrieux. — Question proposée : « De l'emploi du bromure de potassium dans les maladies nerveuses. » Ce prix était de la valeur de 900 francs. Un seul mémoire a concouru. L'Académie décerne le prix à son auteur, M. le docteur Auguste Voisin, médecin de l'hospice de la Salpêtrière, à Paris.

Prix fondé par M. le baron Barbier. — Ce prix était de la valeur de 3000 francs. L'Académie décerne un prix de 1500 francs à M. le docteur Ehrmann, de Mulhouse (Haut-Rhin), pour son mémoire intitulé : *Recherches sur la staphylorrhaphie chez les enfants.*

Prix fondé par M. le docteur Capuron. — Question proposée : « De la fréquence relative des positions occipito-postérieures dans la présentation du sommet ; leur influence sur la marche du travail de l'accouchement. » Ce prix était de la valeur de 2000 francs. Deux mémoires ont été présentés pour concourir. Aucun d'eux n'a paru mériter le prix, mais l'Académie accorde un encouragement de 1000 francs à M. le docteur Louis Sentex, médecin à Saint-Sever (Landes).

Prix fondé par M. le docteur Ernest Godard. — Ce prix, de la valeur de 1000 francs, devait être accordé au meilleur travail sur la pathologie externe. L'Académie décerne le prix à M. le docteur Berchon, chirurgien de la marine, pour son *Histoire médicale du tatouage*. Elle accorde une mention honorable à M. le docteur Rouge, chirurgien de l'hôpital de Lausanne (Suisse), pour son travail intitulé : *l'Uranoplastie et les divisions congénitales du palais.*

Digitized by Google

Prix fondé par M. le docteur Amussat. — Ce prix devait être décerné à l'auteur du travail ou des recherches basées simultanément sur l'anatomie et sur l'expérimentation, qui auraient réalisé ou préparé le progrès le plus important dans la thérapeutique chirurgicale. Il était de la valeur de 1000 francs. — L'Académie décerne le prix à M. le docteur L. J. B. Bérenger-Féraud, médecin principal de la marine à Gorée, pour son *Traité des fractures non consolidées, ou pseudarthroses.*

3

L'Association française pour l'avancement des sciences.

M. Le Verrier a fondé à Paris, il y a neuf ans (en 1864), une importante agrégation d'hommes de science et de gens du monde, sous le titre d'*Association scientifique de France.* Sous l'impulsion des derniers événements et des malheurs de la France, qui ont mis en évidence la nécessité de renforcer, parmi nous, les études scientifiques, une nouvelle association, destinée à réunir dans un même esprit de progrès les savants et les personnes étrangères aux sciences, a été fondée par l'inspiration de quelques membres de l'Académie des ciences de Paris, M. Delaunay et M. de Quatrefages en tête. Mort précisément au moment de la première réunion de ce congrès nouveau, M. Delaunay a été remplacé dans la présidence par M. de Quatrefages.

La nouvelle *Association française pour l'avancement des sciences* a pris pour modèle l'*Association britannique.* On sait que cette association, qui compte en Angleterre plusieurs milliers d'adhérents, a pour principe de tenir chaque année une réunion de tous ses membres dans une ville de la Grande-Bretagne. A son exemple, l'*Association française* doit tenir réunion, annuellement, dans une des grandes villes de France.

La ville de Bordeaux a été choisie pour servir de lieu de réunion à la première assemblée. Cette session a présenté un véritable éclat, et fait bien augurer de l'avenir de l'Association, qui compte déjà 800 membres, tant à Paris que dans nos départements.

La séance d'ouverture a été présidée par M. de Quatrefages. A sa droite était le général d'Aurelles de Paladines et le préfet de la Gironde, M. Ferdinand Duval; à sa gauche, M. Four-

Digitized by Google

cand, maire de Bordeaux, député, et le général Bourdillon, commandant le département de la Gironde; puis M. Marius Faget, adjoint, qui avait présidé à l'organisation du Congrès, les membres du conseil de l'Association, MM. Wurtz, Broca, Cornu, et le secrétaire du comité local, le docteur Azam, de Bordeaux.

Le comité local chargé d'organiser la session comprenait toutes les notabilités scientifiques de Bordeaux, sous la présidence de l'ancien directeur de l'École de médecine, M. Gintrac père, et de M. l'ingénieur en chef de la Colonge.

L'adjoint de la mairie de Bordeaux, M. Marius Faget, chargé de l'administration de cette grande cité en l'absence du maire, M. Fourcand, retenu à Versailles par ses fonctions de député, a rendu les plus grands services au Congrès. Grâce à son zèle et à son activité, les musées et collections scientifiques de Bordeaux, fermés pendant les vacances, se sont rouverts. On a improvisé un musée préhistorique, sous la direction de M. Gassies.

La ville de Bordeaux s'est chargée de tous les frais d'installation matérielle du Congrès; elle a mis à la disposition de ses membres, pour leurs réunions privées, plusieurs des salles du Grand-Théâtre de Bordeaux. Les séances se sont tenues dans un vaste édifice situé rue Saint-Sernin, à la limite des quartiers riches et des quartiers populeux. Cet édifice, auquel bien peu de bâtiments destinés à servir à l'enseignement public pourraient être comparés, venait d'être tout récemment terminé. Il est dû à la libéralité d'un jeune Bordelais, M. Pieffe.

C'est dans les salles de cet édifice que se sont tenues les séances de l'Association.

Le Congrès a été ouvert le 7 septembre 1872; sa durée a été de huit jours pleins. Des excursions à Arcachon, à la grotte des Eyzies, à la pointe de Grave, ont été faites pendant la tenue de la session, pour mettre les membres du Congrès qui s'occupent d'études spéciales en présence des sources d'instruction que présente la localité.

La première séance a été remplie par un discours du président de l'Association, M. de Quatrefages, et un autre du maire de Bordeaux. Ensuite le secrétaire général de l'Association, M. Sébastien Cornu, professeur à l'École polytechnique, a donné lecture d'un historique de la création de la Société.

On trouvera ces intéressants documents concernant l'origine de l'*Association française* dans la *Revue scientifique* de M. Alglave (septembre 1872).

Digitized by Google

La *Revue scientifique* ne s'est pas bornée à publier ces discours. Ce recueil, qui marche aujourd'hui à la tête des publications scientifiques dans notre pays, s'est constitué l'organe, pour ainsi dire, de l'*Association française*. Il a donné dans une de ses livraisons l'analyse exacte des séances tenues par l'Association, et publié les procès-verbaux de ces séances, rédigés chacun par le secrétaire spécial de la section.

Nous avons demandé à M. Alglave, rédacteur en chef de la *Revue scientifique*, l'autorisation de reproduire dans l'*Année scientifique* des extraits de cette longue et intéressante analyse des travaux du Congrès de Bordeaux. M. Alglave, ainsi que son intelligent éditeur, M. Germer-Baillière, nous ont gracieusement accordé cette autorisation, qu'a bien voulu ratifier le président de cette Association, M. de Quatrefages. Nous remercions, au nom de nos lecteurs, la *Revue scientifique* de cette faveur, et nous commençons immédiatement nos citations de cette Revue, en procédant par extraits.

Section de physique.

Séance du vendredi 6 septembre.

Cette section a élu pour président M. Lallemand, doyen de la Faculté des sciences de Poitiers, et pour secrétaire M. Verger.

Polarisation et fluorescence de l'atmosphère, par M. *A. Lallemand*, doyen de la Faculté des sciences de Poitiers. — Les recherches de M. Lallemand l'ont conduit à une théorie qui explique à la fois l'origine de la polarisation aérienne, la formation des points neutres signalés par Arago et Babinet, et la couleur bleue de l'atmosphère.

D'après ce physicien, l'illumination atmosphérique n'est qu'un cas particulier des phénomènes d'illumination des corps transparents par un faisceau de rayons solaires non polarisés.

De l'influence de l'atmosphère sur l'intensité des variations lumineuses du soleil, par M. *Soret* (de Genève). — On sait que Pouillet, à la suite de ses expériences sur la variation solaire, avait exprimé l'intensité de la chaleur reçue sur l'unité de surface par la formule $1 = ap^{\varepsilon}$, dans laquelle a et p représentaient deux constantes, l'une solaire, l'autre atmosphérique, et ε l'épaisseur de la couche d'air traversée; cette épaisseur s'exprime sensiblement par séc z H, z étant la distance zéni-

Digitized by Google

thale du soleil, et H la pression atmosphérique. M. Soret a fait de nouvelles recherches sur cette question. Les expériences ont été faites au moyen de deux calorimètres nouveaux, dont l'auteur donne la description.

Les expériences, faites au moyen de ces appareils, ont permis à M. Soret de reconnaître, en premier lieu, que, plus l'air est humide moins la radiation solaire est intense, pour une même hauteur du soleil et sous la même pression atmosphérique. C'est la chaleur obscure qui est principalement absorbée.

M. Soret a reconnu de plus que la formule de Pouillet n'est pas exacte; l'atmosphère a un pouvoir absorbant de plus en plus faible, à mesure qu'on s'élève dans ses couches supérieures, de sorte que la radiation a une intensité plus considérable à une certaine altitude. En comparant les résultats d'un certain nombre d'expériences faites sur le mont Blanc (4400 mètres), sur le Faulhorn (4172 mètres), sur divers autres points élevés, et à Genève même (400 mètres), M. Soret est arrivé à ce résultat empirique, que l'intensité solaire peut être exprimée par la formule $I = ap\varepsilon$, à la condition de répéter dans la valeur de ε : $\varepsilon =$ séc zH^2.

Influence de la température sur la conductibilité électrique des métaux, par le docteur *R. Benoît*. — Un conducteur oppose au passage d'un courant qui le traverse une résistance qui dépend de sa longueur, de sa section et d'un coefficient désigné sous le nom de coefficient de conductibilité. Ce coefficient varie d'un conducteur à un autre, et pour un même conducteur il varie avec la température. Dans les métaux, la résistance croît, en général, avec la température. MM. Becquerel et Matthiessen ont mesuré cet accroissement jusqu'à 100 degrés, et M. Lenz jusqu'à 200 degrés. M. Benoît s'est proposé de pousser ces mesures au delà de ses limites et de suivre la conductibilité des métaux jusqu'à leur température de fusion.

Les résultats généraux obtenus sont les suivants :

La résistance croît avec la température et peut s'exprimer sensiblement par une formule de la forme $R_0 = R_0 (1 + Kt)$, K étant un *coefficient d'augmentation* de résistance qui varie d'un métal à l'autre. Pour le fer et l'acier, K atteint sensiblement la valeur 0,005; c'est-à-dire qu'à 200 degrés leur résistance a sensiblement doublé. Dans le maillechort, K est très-faible (0 000 335); vers 700 degrés ce métal n'a perdu qu'un cinquième de sa conductibilité à zéro. Entre ces termes extrê-

Digitized by Google

mes, se placent successivement, à partir du fer, l'étain, le thallium, le cadmium, l'argent, le plomb, le magnésium, l'aluminium, le zinc, le cuivre, l'or, le palladium, le platine, le laiton, le mercure, le bronze d'aluminium.

M. Benoît signale l'application qui pourrait être faite de ces déterminations numériques à un pyromètre pouvant mesurer de très-hautes températures, et dont l'installation, dans des fours à poteries par exemple, ne serait pas très-compliquée.

Séance du 9 septembre.

Sur la photographie du spectre ultra-violet. — M. *Cornu* présente un dessin détaillé des raies sombres de la région ultra-violette du spectre solaire suivant l'échelle des *longueurs d'ondes* adoptée par M. Angström dans son beau mémoire sur le spectre normal du soleil. Ces dessins ont été déduits du relevé micrométrique au microscope de clichés photographiques formant deux séries : la première série a été obtenue à l'aide d'un réseau de Nobert (de 1801 traits), dont le deuxième spectre était très-parfait et très-lumineux; les épreuves obtenues comprenaient les raies G H_1 H_2 L M N O P et même Q, quoique les objectifs de Gonioude fussent de crown et flint glass. L'auteur a vérifié l'exactitude des mesures de M. Mascart; l'examen comparatif des résultats a toujours montré quatre chiffres communs dans l'expression numérique des longueurs d'ondes.

La deuxième série, destinée à fournir le détail des raies de la photographie, provient d'un spectre très-dispersé et offrant une grande finesse (on en comptait plus de vingt-cinq entre les deux raies H_1 H_2). Ce spectre était obtenu avec un prisme de flint de 60 degrés; le collodion humide a été impressionné jusqu'à la raie O malgré le pouvoir absorbant des deux objectifs.

Tous les physiciens savent que la machine de Holtz fonctionne difficilement quand la quantité de vapeur contenue dans l'atmosphère est trop considérable. On obvie à cette difficulté en soumettant la machine à l'action d'un courant d'air chaud. La nécessité de cette précaution est un obstacle à l'emploi de cette machine, dont les effets sont si remarquables. M. *Saint-Loup* a eu l'idée de modifier la machine de Holtz en la disposant de façon que les peignes puissent être à l'abri de

Digitized by Google

l'influence fâcheuse de l'humidité atmosphérique, et que l'air ozoné par le fonctionnement de la machine pût être aisément recueilli et soumis à divers réactifs. Une disposition accessoire permet d'étudier le développement de l'électricité dans différents milieux, de reconnaître si cette production d'électricité peut être indéfinie dans un milieu gazeux limité, ou si elle exige le renouvellement de ce milieu, si elle dépend de la nature de ce milieu, et si les différents gaz soumis à l'expérience éprouvent, sous l'action de la machine, des modifications analogues à celles qui donnent naissance à l'oxygène ozoné. On voit par là que la modification réalisée par M. Saint-Loup peut permettre d'intéressantes recherches. Voici en quoi elle consiste.

Aux deux plateaux de verre qui composent la machine de Holtz on substitue deux cloches cylindriques, ayant même axe et des rayons peu différents. La cloche extérieure est fixe; elle est posée par sa partie sphérique sur un pied immobile, et percée suivant son axe d'un trou, qui donne passage à un arbre tournant sur lequel on fixe la cloche intérieure, un peu moins haute que la précédente. La cloche extérieure reçoit deux bandes rectangulaires de papier diamétralement opposées, collées sur sa surface extérieure; un petit trou percé dans cette cloche fait communiquer ces armatures avec les languettes; les fenêtres de la machine Holtz sont supprimées. Un plateau de verre ferme l'orifice de la cloche fixe : ce plateau porte deux peignes métalliques dont les extrémités supérieures, terminées par deux boules, peuvent être rapprochées l'une de l'autre : entre ces boules ont lieu les décharges, quand la machine fonctionne avec ou sans condenseur.

M. *Mercadier* indique la méthode qu'il a employée pour mesurer avec M. *Cornu* les intervalles musicaux. Après avoir exposé en quelques mots l'historique de la question, il rappelle que l'étude expérimentale des intervalles musicaux ne remonte qu'à 1827, avec les expériences de Delezenne; que les expériences du docteur Mœhring de Lunebourg (1857) donnèrent des résultats contraires à ceux de Delezenne; qu'enfin la question, reprise par M. Helmholtz, paraissait avoir été résolue par lui complétement. Mais M. Helmholtz n'a examiné qu'une des faces de l'étude complexe des intervalles musicaux. Le travail de MM. Mercadier et Cornu a pour but de compléter et d'étendre les études des physiciens allemands sur cette question.

Digitized by Google

M. *Potier* a cherché les causes de la polarisation elliptique produite par la réflexion vitreuse et étudiée par M. Jamin; il montre qu'en supposant que l'éther subisse des modifications graduelles dans le voisinage des corps réfringents, on retrouve la polarisation elliptique, déduite par Cauchy de l'hypothèse des vibrations longitudinales évanescentes de l'éther.

Séance du 11 septembre.

M. *Petit* a introduit dans le télégraphe à cadran habituellement employé une modification qui, sans changer en rien sa disposition générale ni son maniement, le transforme en télégraphe imprimeur. Une *roue des types* fixée sur l'axe de l'aiguille tourne avec celle-ci, et chaque fois que l'aiguille s'arrête sur une lettre, imprime cette même lettre sur une bande de papier qui se déroule comme dans le système Morse.

Si ce télégraphe peut s'appliquer sans difficulté à de grandes lignes, il présentera, par son extrême simplicité, des avantages considérables sur l'appareil Hugues, si compliqué et sujet à de fréquents dérangements.

M. *Des Cloizeaux* expose les phénomènes optiques qu'il regarde comme les plus constants et les plus caractéristiques dans les espèces cristallisées transparentes, naturelles ou artificielles. Ces phénomènes ont été décrits et figurés dans un mémoire qu'il a publié en 1864 aux *Annales des mines*, sixième série, t. VI, et intitulé : « Mémoire sur l'emploi du microscope polarisant et sur l'étude des propriétés optiques biréfringentes propres à déterminer le système cristallin dans des cristaux naturels ou artificiels. »

La communication de M. Des Cloizeaux a eu surtout pour but de montrer que dans les cas douteux d'espèces imparfaitement cristallisées ou possédant des formes *limites*, il était indispensable, pour leur détermination exacte, de faire intervenir la recherche de quelques propriétés optiques convenablement choisies. Il est en effet certain que les divers procédés d'investigation physiques ou chimiques qui *seuls* peuvent quelquefois rester impuissants, acquièrent avec le concours de ces propriétés un très-grand degré de certitude, et l'on peut dire qu'ils finissent toujours par s'accorder avec elles pour arriver aux mêmes conclusions.

Digitized by Google

Séance du 12 septembre.

M. *Dubroca* présente un appareil destiné à déterminer le titre des mélanges alcooliques et à reconnaître les fraudes de diverses natures qu'ils peuvent subir. Cet appareil est fondé sur les différences de tensions de vapeurs de ces divers mélanges. L'auteur indique les résultats auxquels il est arrivé.

M. *C. M. Gariel* expose succinctement la méthode à l'aide de laquelle il étudie la *distribution du magnétisme dans les aimants*, et fait connaître quelques-uns des résultats auxquels il est arrivé depuis le commencement de ses recherches.

Section de chimie.

M. Balard a été nommé président de cette section, MM. Stas et von Baumhauer, présidents d'honneur, M. Wurtz, vice-président, et M. Lecocq de Boisbaudran, secrétaire.

Séance du vendredi 6 septembre.

M. *Berthelot* expose les résultats auxquels il est arrivé sur l'*état des corps dans les dissolutions*. Ce problème, d'une grande importance pour la mécanique moléculaire, offre également des applications intéressantes dans l'étude des vins, dans celle des eaux minérales, dans celle des liquides physiologiques, sang, lait, urine, etc., par exemple. L'auteur l'a abordé par plusieurs méthodes distinctes, afin de contrôler les résultats les uns par les autres.

M. *Jungfleisch* communique des observations chimiques et optiques concernant les acides racémique et tartrique étudiés par MM. Pasteur, Dessaignes, Kékulé et autres chimistes.

M. *Schützenberger* expose ses recherches sur des composés nouveaux résultant de l'action du chlorure de platine sur divers composés organiques.

M. *Henninger* expose les recherches qu'il a faites en commun avec M. Vogt pour arriver à la synthèse de l'orcine. Ces chimistes ont réussi à dériver du toluène cet intéressant composé.

Digitized by Google

Ils ont employé le procédé indiqué par M. Wurtz, et transformé le toluène chloré en acide sulfoconjugué. En traitant ce dernier par la potasse fondante, ils ont obtenu de l'orcine identique avec celle des lichens. Comme produits secondaires, ils ont formé du crésylol par substitution d'hydrogène au chlore et d'oxhydryle au résidu sulfurique. L'orcine est donc un diphénol de la série aromatique $C^6H^3(CH^3)(OH)^2$.

M. *Filhol* rend compte de ses études sur l'état dans lequel le soufre est contenu dans les eaux minérales des Pyrénées. D'après lui, ce corps y existe à l'état de monosulfure de sodium. Comme dans les solutions de même dilution de monosulfure, l'acide arsénieux n'y donne pas de précipité; mais il en donne immédiatement après addition d'un acide.

Un sulfure en solution très-étendue est-il décomposé par l'eau? M. Filhol ne le pense pas. Si l'on fait passer de l'hydrogène dans une solution d'hydrogène sulfuré, ce gaz est enlevé rapidement; dans une solution de sulfhydrate, l'hydrogène sulfuré est enlevé bien moins vite; enfin dans celle de monosulfure, il faut continuer l'opération très-longtemps pour chasser le gaz. A l'air, l'hydrogène sulfuré donne un dépôt de soufre, le sulfhydrate, un polysulfure et de l'acide sulfurique; le sulfure, seulement de l'acide sulfurique. En cela encore les eaux des Pyrénées se comportent comme renfermant un monosulfure.

Une solution étendue de carbonate de soude donne avec un sel d'argent de l'oxyde d'argent et du bicarbonate, ce que ne font pas les eaux. Le sulfhydrate mis dans les conditions de l'eau minérale donne un précipité, ce que ne font pas les eaux. A Bagnères, on ajoute à l'eau de l'eau froide renfermant de l'oxygène et de l'acide carbonique pour obtenir l'eau blanche. On peut conclure de tous ces faits que ces eaux renferment du monosulfure de sodium.

Section de navigation et de génie civil et militaire.

Cette section a nommé pour président M. Jacquemet, inspecteur général des ponts et chaussées, et pour secrétaire M. Lemoine, ingénieur civil.

M. *Arson*, ingénieur de la Compagnie parisienne du gaz, fait une communication sur les causes de la déviation de la bousole à bord des navires de fer et décrit un appareil qui en fait l'exacte compensation.

M. Arson rappelle les causes et les caractères des phénomè-

Digitized by Google

nes qui produisent cette déviation, le magnétisme permanent et le magnétisme induit.

Il donne l'expression mathématique de la déviation et fait remarquer que : puisque la déviation totale est connue par l'observation, si l'on en retranche la déviation qui est due au magnétisme permanent, la différence appartiendra tout entière au magnétisme induit. — Les influences dues à cette cause seront donc connues avec exactitude sans qu'il faille faire aucune hypothèse sur ses caractères.

M. Arson décrit ensuite l'appareil qui fait la compensation de ces deux forces déviatrices et il en présente un dessin, grandeur naturelle. Cet appareil apparaît sous la forme d'un cylindre vertical n'ayant que 50 centimètres de diamètre et 80 centimètres de hauteur, et contenant le compas et tous ses organes compensateurs. Il fait remarquer au haut de l'instrument une rose non magnétique qui guide l'opérateur pour le règlement qui assure l'exactitude des indications du compas. L'opérateur n'a pas d'autre soin à prendre que de placer cette rose mobile dans la même orientation que celle du compas, et il suit alors ses indications directement et en toute sécurité. Elles sont exactes dans toutes les orientations et dans toutes les latitudes. Il n'a plus à faire de correction.

M. *Jules Vavin*, lieutenant de vaisseau, parle du balisage des côtes par grands fonds et principalement par fonds de roches. Il expose que les bouées, telles qu'elles sont installées aujourd'hui, sont sujettes à trois causes principales de détérioration qui amènent souvent la rupture de la chaîne et par suite la disparition de la bouée. Aussi, dans certains cas qu'il cite, a-t-il été impossible de placer des bouées sur quelques barres très-dangereuses des côtes, où cependant bien des sinistres ont lieu. La première cause est due, d'après M. Vavin, au mouvement oscillatoire continu et brusque des bouées par les gros temps, ce qui use le boulon d'attache de la bouée et quelquefois même brise la base de la bouée, comme il l'a vu arriver à Terre-Neuve, où à la suite d'un coup de vent toutes les bouées de large ont été jetées à la côte avec une avarie semblable. La deuxième cause provient du déplacement brusque et pour ainsi dire instantané que subit une bouée remontée par une lame, alors que la chaîne est déjà très-raide et que, par suite de l'augmentation de profondeur d'eau causée par cette lame, la bouée est obligée de décrire un arc dans le sens contraire à l'impulsion : d'où choc sur la chaîne et quelquefois rupture.

Digitized by Google

Enfin, la troisième cause qui, elle, n'existe que sur les fonds de roches, provient de ce que, pendant que la mer baisse, la chaîne peut, dans certaines circonstances, s'enrouler autour des roches et se trouver maintenue par une anfractuosité, ce qui ne permet pas à la bouée de flotter lorsque la mer montera. D'où effort considérable sur la chaîne et quelquefois encore rupture. Il cite à l'appui le ponton-phare de Roche-Bonne qui fut obligé une fois d'abandonner ses chaînes sous peine de couler.

M. Vavin propose d'obvier à ces divers inconvénients par un système spécial de mouillage des bouées. Une première bouée, dite bouée fixe, est toujours immergée sous le niveau de la plus basse mer. Elle est reliée au fond par une chaîne qui vient s'attacher près du fond sur le milieu d'une autre chaîne maintenue par deux blocs de fonte (crapauds) d'une forme particulière. La chaîne de la bouée restera donc toujours très-raide. A quelque distance au-dessous de cette bouée part une tige en fer de 5 à 7 mètres de longueur, suivant la marée. C'est à l'autre extrémité de la tige que part la chaîne de la bouée proprement dite, celle qui flotte et sert de guide au navigateur. Cette chaîne se prolonge un peu en dessous de la tige et porte un poids. Tout le système est très-mobile par sa nature. De cette façon, M. Vavin pense éviter les chocs et l'enroulement de la chaîne sur les roches. Il indique en terminant une forme de bouée destinée à empêcher les oscillations brusques qui se produisent à leur base, et à obvier à l'inconvénient de l'inclinaison de la bouée sous l'action des courants et des lames.

Le *docteur Fontaine* a présenté sous le titre de « transformateur de pression » un compresseur hydraulique des plus intéressants. Cet appareil a pour objet d'utiliser sous forme d'air comprimé la pression des distributions d'eau. Il se compose de deux pompes de compression à simple effet qui, fonctionnant alternativement, compriment de l'air dans une canalisation dont les divisions terminales sont munies de robinets. Le piston de chacune de ces pompes n'est autre que la colonne d'eau perpétuellement renouvelée qui la pénètre. Les tiroirs des orifices d'aspiration et d'expiration d'air et ceux d'émission et de vidange d'eau sont commandés par des organes automoteurs : flotteur et balancier qui actionnent un système de crémaillères. Quand les robinets sont fermés, l'eau est maintenue en équilibre dans le corps de pompe

Digitized by Google

par la tension de l'air qu'elle comprime ; quand ils sont ouverts, l'air est chassé sans se détendre, soit à l'air libre, *machine soufflante*, soit sur le piston d'un cylindre moteur, travail, et l'eau remplit le corps de pompe qui est en fonction. Comme les pompes fonctionnent alternativement et que l'une se vidange et se met sous pression pendant que l'autre expulse l'air qu'elle a comprimé, on a un dégagement constant, c'est-à-dire une distribution d'air comprimé sous commande de robinet analogue à celle du gaz d'éclairage. Il est facile de voir que ce système est celui autrefois employé pour la poste pneumatique par l'administration des télégraphes : seulement, ici l'intervention manuelle est remplacée par des organes automoteurs.

M. Fontaine propose d'utiliser cette distribution d'air pour administrer le *bain d'air* sous pression de la médication pneumatique, comme on administre le simple bain d'eau tiède. Les deux veines liquides de la distribution d'eau étant remplacées par deux veines gazeuses de la distribution d'air — une chauffée en hiver et refroidie en été — ce qui permettrait — un *desideratum* dès longtemps indiqué — de varier à volonté et suivant l'impressionnabilité du malade la température du bain en conservant la pression prescrite.

Les récentes recherches de M. Bert sur les effets physiologiques de l'air comprimé donnent une nouveile actualité à tout ce qui touche à la médication pneumatique. Les établissements où l'on administre le bain d'air comprimé sont nombreux en Allemagne, en Russie et aussi en Suède où ils sont subventionnés. En France, où la médecine pneumatique a pris naissance, ils sont plus rares. Il en sera de même malgré les nombreuses et favorables observations qu'ont publiées MM. Bertin, Pravaz, Rud de Vivenot, Sandhal, Lange, Simpson, Milliet, etc., aussi longtemps que le bain d'air comprimé n'aura pas été *expérimenté à l'hôpital*. Comme l'eau ne coûte presque rien à l'assistance publique, comme le nouvel appareil paraît résoudre cet important problème : *température variable* suivant l'impressionnabilité du malade et *pression fixe*, comme il dispense de la machine à vapeur et de son chauffeur, le docteur Fontaine pense qu'on pourrait avec fruit l'employer pour expérimenter le bain d'air dans les services de médecine.

Digitized by Google

Section de botanique.

La section a élu pour président M. Durrieu de Maisonneuve, de Bordeaux, et pour secrétaire, M. Le Monnier, de Paris.

M. Van Tieghem expose les résultats de ses *Recherches sur la germination*. Il s'agit de déterminer expérimentalement le degré de solidarité des divers organes de l'embryon, et le degré de dépendance de celui-ci à l'égard de l'albumen.

Opérant d'abord sur des graines dépourvues d'albumen, M. Van Tieghem place sur du coton humide, et à une température fixe de 25 degrés, d'une part, des embryons entiers, mais dépouillés de toute enveloppe; de l'autre, des embryons plus ou moins mutilés. Les premiers serviront de points de comparaison. On voit ainsi chaque partie de l'embryon, radicule, tigelle, cotylédon ou portion de cotylédon, vivre d'une vie propre, s'accroître et même restaurer plus ou moins vigoureusement les organes enlevés par la mutilation. C'est surtout par la production de racines adventives que se traduit ce travail de réparation.

Pour les graines pourvues d'un albumen, M. Van Tieghem a obtenu des résultats semblables. Mais ici se présentait une seconde question. L'albumen, qui est évidemment une réserve alimentaire destinée à fournir aux premiers besoins de la jeune plante, peut-il être remplacé par une réserve artificielle convenablement choisie? Si l'on met côte à côte des graines de belles-de-nuit, les unes pourvues de leur albumen, les autres réduites à l'embryon seul, d'autres enfin où l'albumen est remplacé par une boulette faite avec de la fécule pure, de la farine de sarrazin, etc., on constate pour ces dernières l'absorption par la jeune plante de l'albumen artificiel.

M. *Le Monnier* explique les résultats de ses *Recherches sur la nervation des enveloppes de la graine*. Ces études ont pour objet le mode de distribution, de ramification des faisceaux fibro-vasculaires dans les enveloppes de la graine. Elles ont été inspirées par une note communiquée à l'Académie des sciences par M. Van Tieghem, note où la nature foliaire des enveloppes de l'ovule est conclue de leur mode de nervation. M. Le Monnier, adoptant ces conclusions, cherche à donner une idée des principaux types de nervation offerts par les différentes graines.

Digitized by Google

Il distingue d'abord deux groupes de graines, suivant que la chalaze est distante du hile ou lui est superposée. Dans chacun de ces groupes la nucelle peut être droite ou courbe. ce qui fournit déjà quatre classes d'ovules : les ovules anatropes, amphitropes, orthotropes et campylotropes.

Parmi les ovules anatropes et amphitropes, on peut distinguer ceux qui possèdent un vrai raphé et ceux qui n'ont pas de raphé ou qu'un faux raphé. Les premiers sont représentés par les graines d'Amygdalées, de Sterculiacées, Composées. etc. Le raphé est un faisceau non ramifié qui, allant du hile à la chalaze, se ramifie en ce dernier point pour produire des nervures secondaires suivant le mode palmé; il représente le pétiole de la foliole séminale. Les derniers présentent des aspects très-différents suivant qu'il existe un faux raphé muni de nervures pennées (*Momordica*, *Laurus*, *Coccas*), ou qu'il est complétement nul (*Corylus*, *Tropæolum*, *Canna*, etc.)

Dans les graines orthotropes et campylotropes, la nervation rappelle celle d'une feuille peltée, repliée autour de son centre. Les exemples les plus nets sont fournis par les *Myrica*, *Inglases*, *Æsculus*, etc.

M. *Van Tieghem* lit un travail fait en collaboration avec M. *Le Monnier* sur les *Circinella*, genre nouveau de Mucorinées découvert par eux.

M. *de Seynes* expose le résultat de ses recherches sur le développement des spores de *Penicillium* et d'*Aspergillus*. Dans l'opinion de la plupart des botanistes, ces spores se forment par bourgeonnement et division en articles de certaines cellules terminales. Des circonstances favorables et l'emploi de forts grossissements ont permis à M. de Seynes de reconnaître que le développement des spores chez ces végétaux se fait à l'intérieur d'une cellule mère et ne diffère pas de celui des spores des champignons munis de thèques. Les champignons dits acrosporés rentreraient ainsi dans la loi générale, commune au règne végétal tout entier, et d'après lequel tout corps reproducteur mâle ou femelle naît à l'intérieur d'une cellule mère.

M. Baillon, professeur à la Faculté de médecine, lit un mémoire sur l'*Organogénie des Amentacées et particulièrement des Coudriers;* et un second mémoire sur l'*Origine et les caractères des Rhubarbes officinales.*

Digitized by Google

M. E. Faivre fait une communication sur la ***structure et les fonctions des urnes chez les Nepenthes.***

Au point de vue anatomique, M. Faivre établit que l'urne des *Nepenthes* est d'origine foliacée. Il développe cette théorie par des observations microscopiques.

Au point de vue physiologique, M. E. Faivre insiste successivement sur la sécrétion glandulaire à l'intérieur des urnes de *Nepenthes*, l'exhalation aqueuse et l'absorption.

Il établit combien est grande la consistance de la région inférieure ou glanduleuse de l'urne, son aptitude à conserver le liquide sans être détériorée, sa résistance aux causes d'altération; la sécrétion de matière grasse par les glandes, matière formant à la face interne de l'urne une sorte de vernis, rend compte de ces dispositions.

D'où provient le liquide qui remplit partiellement les urnes? Selon M. Faivre, il provient du végétal lui-même.

En effet, on trouve déjà du liquide dans les urnes alors même que l'opercule est encore exactement appliqué sur l'ouverture; les vieilles urnes, lorsque les feuilles sont jaunies, ne renferment plus d'eau alors même qu'elles en pourraient recevoir du milieu humide dans lequel végètent ces plantes; enfin, si l'on a soin de vider une urne et de la couvrir exactement, on constate aisément la production de liquide dans les urnes, lorsqu'on opère, bien entendu, à l'époque de la saison végétative.

Des observations réitérées ont appris à M. E. Faivre que le liquide apparaît dans les urnes du soir au matin, et non du matin au soir. Il a été ainsi naturellement conduit à penser que le mécanisme de l'exhalation aqueuse dans les urnes des *Nepenthes* ne diffère pas de celui signalé sur diverses plantes et particulièrement chez le *Colocasia antiquorum*. Pour en obtenir la preuve expérimentale, M. E. Faivre a placé sous une cloche très-humide un jeune pied de *Nepenthes* dont une des urnes avait été soigneusement vidée et recouverte. En moins de quatre jours, l'urne renfermait un demi-centimètre cube de liquide. Le même pied fut alors porté dans un lieu sec et ne fut pas arrosé; au bout de six jours, l'urne qui avait été au début bien vidée et fermée, ne renfermait pas une goutte de liquide.

Le pied fut remis alors dans sa condition d'humidité primitive sous une cloche, après arrosement suffisant. En douze jours, il s'accumula dans l'urne plus de 2 centimètres cubes d'eau.

En somme, l'exhalation aqueuse dans l'urne du *Nepenthes*

Digitized by Google

semble être comme un emmagasinement de l'eau de transpiration; il y a là un phénomène en rapport avec les conditions propres à la plante et lié à l'antagonisme entre l'absorption et la transpiration.

Section de zoologie et de zootechnie.

Séance du 6 septembre.

Cette section a nommé président M. Soubeiran, et secrétaire M. Kœchlin.

M. *J. Chatin* expose la suite de ses recherches sur les glandes odoriférantes de quelques mammifères.

M. Chatin donne, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue physiologique, le résultat des dissections qu'il a faites dans le laboratoire d'anatomie comparée de l'École des hautes études sur différents carnassiers, la Mangouste rayée, le *Viverra Zibetha*, l'Ocelot, chez lequel la matière se rapproche le plus de la matière sébacée des autres mammifères, le Putois, sur quelques rongeurs, Athérure d'Afrique, Rat commun, *Mus decumanus*, enfin différents Chiroptères. Chez ces derniers les glandes dites odoriférantes occupent une position spéciale, les canaux excréteurs sont situés dans le museau et les glandes sur les côtés de la tête. M. Chatin insiste sur la présence de couches musculaires à fibres striées dans l'intérieur de ces glandes.

M. *Léon Vaillant* donne quelques détails sur quelques points contestés de l'anatomie des Némertiens.

D'après ses observations, la trompe doit être regardée, suivant l'opinion de Max Schulze et de M. de Quatrefages, comme le véritable appareil digestif.

M. *Jobert* fait une communication sur les organes du toucher chez les poissons, recherches qu'il a pu poursuivre dans l'aquarium d'Arcachon.

M. *Henri Filhol* donne connaissance des principaux résultats paléontologiques qui résultent de ses recherches dans les dépôts de phosphorites des cavernes de Caylus. Il y a déjà trouvé un certain nombre de mammifères fort intéressants pour la faune de cette époque, le *Pseudelurus Edwardii*, voisin du *Felis quadridentata*, l'*Elurogalle intermedia*, genre intermé-

Digitized by Google

diaire aux Putois et aux Félins proprement dits, deux Canidés du genre *Canis* et non du genre *Cuon*, enfin le *Rhinolophus antiquus*, Chiroptère dont les débris se rencontrent en très-grande abondance dans ce gisement.

Séance du 9 septembre.

La séance s'est ouverte par une communication de M. le docteur *Soubeiran*. Il présente quelques observations relatives aux desiderata qui existent dans les études entreprises pour assurer la reproduction de l'huître. Il reconnaît que l'influence du sol, de la température, de la salure des bassins, a depuis plusieurs années appelé l'attention des ostréiculteurs, mais il ajoute que l'on a fait plutôt des essais non coordonnés que des expériences suivies pouvant amener à d'excellents résultats. Il espère que d'ici à peu de temps ces desiderata scientifiques seront comblés, car il suffit, pour en être convaincu, de se souvenir du zèle, de l'initiative si remarquable que l'on a pu observer chez les divers ostréiculteurs lors de l'excursion à Arcachon.

Après avoir entendu les observations générales faites par M. Soubeiran, la section de zoologie écoute la lecture d'un rapport fait par M. Austchysky, avoué à Bordeaux, sur l'ostréiculture dans le bassin d'Arcachon.

C'est le complément de la visite que la section avait faite au parc dont M. Austchysky est propriétaire à Arcachon et dont l'exploitation est confiée aux mains d'un homme remarquablement intelligent et habile, M. Michelet, auquel revient une large part dans les travaux si heureusement entrepris.

Le bassin d'Arcachon, si riche autrefois en huîtres, a été dépeuplé peu à peu par une exploitation inintelligente. M. Coste, qui le visita il y a déjà plusieurs années, avait songé à lui rendre sa richesse : des essais nombreux furent tentés. Pour arriver au résultat désiré, le problème à résoudre était le suivant :

Établir des collecteurs tels : 1° que l'embryon de l'huître pût trouver, en s'y fixant, les matériaux nécessaires à la construction de sa coquille.

2° Que la jeune huître pût être facilement détachée du collecteur lors de l'opération dite du détroquage.

Digitized by Google

MM. Michelet et Austchysky ont établi des collecteurs formés de tuiles de toits, procédé qui déjà avait été essayé sans succès à Oleron par le docteur Kemmerer; mais à Arcachon les ostréiculteurs ont eu l'idée d'enduire, au préalable, les tuiles d'un mélange de chaux et de sable en proportion déterminée.

Dès juillet 1867, dit M. Austchysky, le gouvernement et tous les propriétaires, jusqu'alors peu sympathiques à ce procédé, sont venus à résipiscence, et aujourd'hui les tuiles préparées sont employées par tous les ostréiculteurs. L'opération dite du détroquage, qui consiste à enlever les jeunes huîtres de la surface des tuiles, est accomplie par des ouvriers généralement peu soigneux; aussi, suivant M. Austchysky, dix pour cent de mollusques sont-ils blessés dans cette manœuvre. Autrefois les huîtres ainsi lésées étaient perdues; MM. Michelet et Austchysky ont eu l'heureuse idée de conserver ces animaux, et, grâce aux ambulances dites ostréophiles, les huîtres destinées fatalement à devenir la proie des crabes, des murex, ont grandi, et les bénéfices des parqueurs se sont élevés d'un chiffre net de 5000 francs. Ces ambulances sont des caisses fermées, suspendues entre deux eaux. Celles de MM. Michelet et Austchysky sont construites en toile métallique galvanisée, à mailles assez étroites pour empêcher les ennemis naturels des huîtres de venir les dévorer. Dans un espace de temps variable, plus court au printemps et en été qu'en hiver, la jeune huître refait sa coquille dans ces abris métalliques, et quand elle a atteint une dimension suffisante, elle est remise dans les claires.

Ces claires sont des bassins qui, à mer basse, sont remplis d'eau de manière que le mollusque ne soit pas complétement émergé et puisse résister à la chaleur et au froid. Il ne faut pas oublier que plusieurs fois la récolte des huîtres à Arcachon avait été anéantie par suite de gelées ou d'insolations exagérées; dans les huîtrières nouvelles ces désastres n'auront plus lieu. Les résultats obtenus par MM. Austchysky et Michelet les ont récompensés de leurs fatigues et de leurs recherches. Dès aujourd'hui l'avenir de l'exploitation est assuré. Cette année il sera vendu pour environ 40 000 francs d'huîtres. La dépense d'installation s'élève à 25 000 francs; la main-d'œuvre, simplifiée relativement, a été de 7 ou 8000 francs par an.

Après la communication de M. Austchysky, la section entend M. Georges Pouchet, qui expose les résultats des recher-

Digitized by Google

ches entreprises par lui à Concarneau sur la *coloration des poissons*. C'est sur des turbots que cet anatomiste a constaté et obtenu à volonté des changements de coloration.

Il existe dans la peau des poissons des organes sarcodiques soumis à l'influence du grand sympathique. Ces masses peuvent ou se contracter en boules ou au contraire s'étendre et prendre la forme étoilée sous les influences nerveuses. Des vivisections et des observations sur des cas pathologiques ont permis de constater ce fait d'une façon évidente. La section des branches du trijumeau amène une coloration noire du côté opéré. C'est en sectionnant les filets nerveux que M. Pouchet est parvenu à zébrer des turbots à volonté. Il a mis sous les yeux de la section des dessins originaux au crayon et à l'huile qui représentent ces changements de coloration. Il est à remarquer que la privation de la vue amène chez les poissons une coloration noire uniforme; désormais les *chromoblastes*, comme les nomme M. Pouchet, cessent de se contracter. M. Georges Pouchet a trouvé chez les crustacés, immédiatement au-dessous de la couche chitineuse, des chromoblastes très-remarquables. Il a indiqué sommairement les résultats d'expériences nouvelles; chez ces animaux aussi la contraction des éléments sarcodiques paraît avoir des connexions évidentes avec les fonctions rétiniennes.

Une lettre de M. *Rochebrune*, commandant l'aviso *le Sylphe*, en station à Arcachon, annonce qu'il a pu, à Arcachon, obtenir le verdissement des huîtres, résultat qui jusqu'alors n'avait été obtenu qu'aux bassins de Marennes. Ce verdissement des huîtres est important : l'huître verte est grasse, savoureuse et infiniment supérieure à l'huître blanche. Le fait signalé par M. *Rochebrune* n'est donc pas sans importance au point de vue industriel.

Section d'anthropologie.

Cette section a élu pour président M. Broca, professeur à la Faculté de médecine de Paris; pour vice-président M. Gassies, conservateur du musée préhistorique de Bordeaux; et pour secrétaires MM. le docteur Topinard (de Paris) et E. Cartailhac (de Toulouse).

L'Anthropologie et la méthode intégrale en linguistique, tel est le titre du mémoire de M. *Chavée*, sujet que l'auteur a exposé de vive voix à l'aide de classifications figurées au tableau.

Digitized by Google

M. *Paul Topinard* lit un long mémoire contenant des observations nouvelles sur le *prognathisme.*

M. Topinard a imaginé un instrument nouveau pour mesurer exactement l'inclinaison des mâchoires.

Après avoir présenté ce nouvel instrument, M. Topinard fait passer sous les yeux des membres de la section un tableau sur lequel figurent les indices des séries de crânes, les plus franches qu'il ait rencontrées dans les divers musées de la capitale, crânes au nombre de 364. Il en résulte que les expressions d'opisthognathisme et d'orthognathisme, c'est-à-dire de mâchoires projetées en arrière ou verticales, ne doivent être conservées que sous toutes réserves, attendu qu'en réalité les mâchoires sont toujours obliques en avant, à l'état physiologique; 2° que l'indice moyen du prognathisme dans les races indo-européennes oscille entre les chiffres de 13 et de 25 environ, celui des races jaunes de 25 à 39, et celui des races nègres d'Afrique de 40 à 60 et au delà. Les chiffres extrêmes qu'il ait rencontrés sur les crânes en particulier sont de 5 sur des sujets de race préhistorique, des Gaulois, des Corses et des Guanches, et de 80 sur un Namaquois, de 70 environ sur plusieurs nègres d'Afrique, etc. L'indice de deux singes anthropomorphes était de 116 à 118. Les variations individuelles dans les séries qu'il a étudiées sont faibles; chez les Parisiens toutefois les écarts sont énormes. L'indice du célèbre phrénologiste ou mieux physiologiste Gall est de 11, celui de Lemaire, l'assassin, de 42.

M. Topinard propose donc d'établir les divisions suivantes dans l'indice du prognathisme alvéolo-sous-nasal :

Au delà de 50 se rangeraient les prognathismes exceptionnellement *considérables ;*

De 50 à 35, des prognathismes *forts*, tels qu'ils se rencontrent sur la généralité des nègres ;

De 25 à 35 les prognathismes *moyens.*

De 5 à 25 les prognathismes *faibles ;*

Si l'on conserve les expressions d'orthognathisme et d'opistognathisme, elles s'appliqueraient aux cas entre 10 et 20 dans le premier cas, et au-dessous de 10 dans le second.

La méthode de déterminer et d'exprimer le prognathisme, de M. Paul Topinard, comble une lacune en crâniologie.

On trouve dans les cavernes où abondent les ossements d'*Ursus spelæus* des mâchoires de cet animal cassées méthodiquement. Plusieurs observateurs avaient attribué ces cassures

Digitized by Google

à la main de l'homme, et aujourd'hui encore on accepte quelquefois sans la contrôler cette opinion erronée. M. *E. Trutat*, conservateur du Muséum de Toulouse, expose une grande série de ces mâchoires provenant surtout de la grotte de Lherm (Ariége), et il explique comment et pourquoi les carnassiers qui se mangeaient les uns les autres attaquaient l'os sur un point déterminé par les insertions musculaires et le brisaient suivant un clivage déterminé par sa plus faible résistance parallèlement au canal dentaire. M. Trutat donne quelques détails sur la répartition de ces os cassés dans les grandes cavernes à ossements.

M. *Delfortrie* passe en revue les principaux faits d'archéologie préhistorique dans le département de la Gironde : les pointes de flèches que l'on trouve dans les Landes, les silex très-nombreux et très-variés de forme recueillis principalement sur les coteaux bordant la rive droite de la Garonne et de la Gironde, sur le plateau de Cubsac, et le long de la côte de l'Océan dans la commune d'Audernos : le flot, en se retirant, après chaque marée, laisse les silex à découvert. C'est une preuve intéressante fournie par M. E. Lalanne de l'envahissement de la mer ou de l'affaissement du sol.

M. le docteur *J. Parrot* parle des découvertes faites dans une grotte de l'époque de pierre, la grotte de l'église à Excideuil (Dordogne). Elle renfermait des os abondants de renne, une moindre proportion de bœuf, cerf, bouquetin, chevreuil, renard, etc., et dans une couche inférieure quelques fragments d'un grand ours. Avec ces ossements il y avait une grande quantité de silex taillés.

M. *R. Pottier* a réuni à Dax une série très-complète des silex que l'on trouve sur bien des points dans les environs de cette ville. Il communique au congrès la liste de ces localités et une carte préhistorique.

Ce qu'il y a de très-intéressant dans le mémoire de M. R. Pottier, ce sont des citations des ouvrages inédits de Borda d'Ors, qui, en 1795, parlait avec sagacité des silex taillés des Landes, et signalait les points où ils se rencontrent avec abondance encore aujourd'hui.

M. le docteur *Prunières* (de Marvejols) présente d'abord à

Digitized by Google

l'assemblée une très-remarquable série d'armes de pierres, os, bronze, ambre, verre, etc., trouvée par lui dans les dolmens de la Lozère. Ces objets ne diffèrent pas de ceux qui ont été recueillis dans tous les dolmens du Midi, sauf des perles de verre bleu souvent émaillé, témoins d'une civilisation très-avancée.

M. *Joseph de Baye* avait envoyé une note sur des grottes de la Marne de la même époque que les dolmens; elles sont, ce qui est très-intéressant, *taillées* dans le sol. Les unes sont des habitations; les autres, des sépultures; elles ont livré de très-nombreux ossements humains et des silex en abondance. Une vertèbre humaine contient encore la flèche de silex qui l'a frappée.

La section a écouté avec un grand intérêt un rapport sur les fouilles faites dans le jardin de la mairie de Bordeaux. M. *Gassies*, conservateur du musée préhistorique fondé par le Conseil municipal actuel, s'attache à prouver que les fouilles ont mis au jour des dépôts analogues aux *terramares*, c'est-à-dire des amas de mollusques et d'ossements qui sont évidemment des débris de cuisine dont quelques objets bien caractérisés donnent la date préhistorique, l'âge de la pierre polie.

M. *le docteur Prunières* prend la parole pour parler d'une fausse cité lacustre. Dans le lac de Saint-Andéol, des pilotis, des bois coupés grossièrement avaient fait croire que des cabanes s'étaient jadis dressées à la surface de l'eau. Ce fait semblait d'autant plus plausible que des légendes, qui ont souvent un certain fonds de vérité, parlaient d'une ville engloutie, et que les habitants venaient depuis un temps immémorial jeter maints objets dans le lac à des époques déterminées. M. le docteur Prunières a reconnu que les pilotis et les troncs d'arbres coupés portent la trace des dents de castor; c'est à ces animaux, depuis bien des années disparus du pays, qu'il faut attribuer une digue et des travaux d'art.

M. *Trutat* exprime l'opinion qu'il n'est pas impossible cependant que les pilotis de l'homme accompagnent ceux du castor. La question doit être encore étudiée.

M. *le docteur Prunières* fait, en outre, connaître le résultat de ses investigations dans plusieurs grottes de la commune de Saint-Pierre. Une de ces grottes, dite de l'Homme-Mort, renfermait de nombreux squelettes humains. Elle était close par

Digitized by Google

une dalle au devant de laquelle était un foyer funéraire avec de grandes plaques rondes de poterie grossière que plusieurs membres de la section ont déclarée identique avec celle de quelques autres grottes sépulcrales et de plusieurs dolmens de l'Aveyron ou du centre de la France. D'autres observateurs ont fait remarquer, à cette occasion, le danger de baser des conclusions sur l'état plus ou moins grossier, plus ou moins primitif des poteries. De nos jours on fait en France, dans les Pyrénées et ailleurs, des poteries bien primitives, avec des procédés tout à fait simples.

M. *Tubino*, un des savants espagnols invités par l'Association, fait un rapport sur les dernières découvertes préhistoriques de son pays. Aux environs d'Argecilla, petit hameau de l'Alcarria, M. de la Peña a découvert un atelier de fabrication qui lui a fourni de remarquables pointes de flèche de silex, des lames qui ont jusqu'à 25 centimètres de longueur, des poteries, des ossements d'*Equus fossilis*, de *Bos primigenius*, de *Canis*, etc.

La caverne d'Aitzquirri (dans les provinces basques) a livré déjà huit crânes de l'*Ursus spelæus*. C'est peut-être la première découverte de ce genre faite en Espagne. Près de Burgos, au milieu d'ossements du *Rhinoceros tichorhinus* et d'autres espèces, on a recueilli des silex taillés et des ossements travaillés, mais il y a un remaniement positif.

M. Tubino lui-même a trouvé dans la grotte de los Canilorias (province de Malaga) des fragments de poterie, une petite hache de diorite et une mâchoire humaine. Les fouilles sont continuées.

Les monuments mégalithiques sont signalés sur presque tout le littoral andalous; mais dans l'Estramadure se rencontrent en nombre des *garitas* ou *tumuli* d'une époque inconnue. Les *antas*, en Portugal, les mamoas dans la Galice, les dolmens et algals dans les provinces basques, tous ces monuments semblables, dont le nom varie, manquent dans l'intérieur de l'Espagne.

M. *le docteur Berchon*, directeur du service sanitaire de la Gironde, lit un chapitre d'un ouvrage qu'il se propose de publier très-prochainement, et qui aura pour titre : *Histoire philologique et ethnologique du tatouage*. Il a déjà fait paraître une étude médicale et pathologique sur ce singulier usage, étude qui a obtenu le prix Godard aux concours de

Digitized by Google

l'Académie de médecine en 1871. M. Berchon discute et critique, selon leur ordre chronologique, les nombreux textes qu'il a patiemment rassemblés sur la question de l'*origine* et du *but* de cette bizarre coutume, et fournit surtout des renseignements intéressants et nouveaux sur les tatouages de l'Océanie.

M. *de Quatrefages* présente un instrument qu'il a composé, dès 1859, pour mesurer l'angle formé sur le crâne humain par des lignes tangentes au point le plus saillant de l'arcade zygomatique et à la partie latérale de la suture coronale. C'est cet angle qui détermine ce que Prichard a appelé la *tête pyramidale*. M. de Quatrefages a cherché à préciser ce caractère, que Prichard n'avait indiqué que vaguement.

M. de Quatrefages a donné l'*angle pariétal* de divers groupes de races noires et jaunes.

Le goniomètre de M. de Quatrefages consiste en une sorte de compas de cuivre dont les branches seraient brisées à charnière à quelque distance de la tête et prendraient à partir de ce point la forme de deux règles. L'une de ces branches (branche mâle) porte un demi-cercle divisé. Sur l'alidade de ce cercle s'élèvent du côté interne deux règles perpendiculaires portant des divisions et pouvant s'étendre jusqu'à l'autre branche du compas (branche femelle) qui est simple.

Pour employer l'instrument, on tient de la main droite la partie supérieure du compas et on l'applique sur la tête à mesurer. De la main gauche on fixe la branche mâle de manière que le bord interne, représentant la ligne figurée par Prichard, soit tangent aux points indiqués. On presse avec la main droite et l'on rapproche la branche femelle qui vient à son tour s'appliquer à l'autre côté de la tête. On enlève ensuite l'instrument et on le pose à plat sur une table. On fait alors mouvoir les deux règles graduées de manière que leur intersection avec le bord interne de la branche femelle indique des divisions égales. A ce moment, la branche femelle et l'alidade sont parallèles et celle-ci indique sur le cercle gradué l'angle formé par le bord interne des deux branches du goniomètre.

Section de géologie.

Cette section a élu pour président M. Raulin, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, et pour secrétaire M. Daleau.

Digitized by Google

M. *L. Combes* fait une communication sur *les terrains jurassiques et crétacés du département de Lot-et-Garonne.*

M. L. Combes explique ensuite la formation des phosphates de chaux naturels du Quercy (Lot), qu'il considère comme amenés des profondeurs terrestres sous forme de vapeur, pendant les périodes tertiaires et quaternaires, dans des fentes ou fissures s'élargissant en poches et à la surface du sol et traversant le calcaire jurassique inférieur qu'aucune autre formation marine ni lacustre n'a jamais recouvert.

Ces vapeurs phosphoriques, montant des profondeurs du sol, décomposent les détritus calcaires amenés et contenus sous forme de débris dans les grandes poches superficielles, les phosphatisent plus ou moins sous la forme de concrétions diverses et avec eux tous débris animaux s'y trouvant mêlés.

Le remplissage de ces grandes fentes ou fissures a dû s'opérer lentement.

M. L. Combes n'admet pas, pour les phosphates du Lot, la phosphatisation résultant d'amas d'anciens ossements d'animaux enfouis depuis des siècles, ni celle résultant d'anciennes eaux thermales.

Les fossiles que M. L. Combes a colligés dans les poches à phosphates appartiennent, pour la plupart, à l'époque *tertiaire éocène* et *miocène lacustre*, et quelques-uns aux premiers temps de l'époque *quaternaire.*

Ce géologue pense, en outre, que l'acide phosphorique s'est montré dans les fissures jurassiques du Lot sous l'influence de la même cause terrestre que le fer dans l'*éocène supérieur* d'une partie du département de Lot-et-Garonne, et que les uns et les autres ont pris naissance parallèlement; de plus, que le phénomène de phosphatisation se continue de nos jours, moins activement, il est vrai, à cause de l'obstruction plus ou moins complète des fissures inférieures.

M. *Potier* fait une communication sur la présence, au milieu des terrains crétacés et tertiaires du nord de la France, de sables micacés et kaolinifères qui remplissent des failles bien caractérisées. Ces failles, surtout visibles entre l'Eure et la Seine, ont dû être remplies à l'époque miocène, et M. Potier fait ressortir l'importance des accidents stratigraphiques qui ont alors exercé leur influence sur la formation de plusieurs terrains du bassin de la Seine, tels que les argiles à meulières et à silex.

Une discussion s'engage ensuite au sujet d'une commu-

Digitized by Google

nication précédemment faite par M. Delfortrie, sur l'affaissement général des côtes de Gascogne. M. Raulin attribue, contrairement aux conclusions de ce travail, l'empiétement de l'Océan sur les terres au simple effet de l'érosion. M. Delfortrie mentionne, à l'appui de sa thèse, l'existence d'une forêt de châtaigniers sous-marine, dont on aurait découvert quelques vestiges aux environs d'Arcachon.

M. *Louis Lartet* fait une communication sur les terrains tertiaires marins de l'Armagnac; ces terrains, désignés habituellement sous le nom de *faluns*, ont été assimilés tantôt à l'étage miocène, tantôt à l'étage pliocène. M. Louis Lartet donne connaissance de plusieurs listes de fossiles provenant des gisements principaux qu'il a eu l'occasion d'explorer. L'étude de ces nombreux fossiles le porte à croire que l'on devra définitivement faire rentrer les faluns de l'Armagnac dans l'étage miocène, au même titre que les faluns de Pont-le-Voy (Touraine) et les faluns de Léognan (Gironde).

Section de navigation, de génie civil et militaire.

M. *E. Lemoine*, secrétaire de la section, prend la parole sur *la répartition de la pression dans un réseau de conduites à gaz et sur les moyens de la régler*. Cette communication est fort intéressante, mais seulement pour ceux qui fabriquent ou consomment du gaz de l'éclairage.

Section de mathématiques, d'astronomie, de géodésie et de mécanique.

Cette section a élu pour président M. Valat, président de l'Académie des sciences, lettres et arts de Bordeaux, et pour secrétaire M. Laporte (de Bordeaux).

M. *Catalan* s'est préoccupé des conséquences antisociales de la formule des intérêts composés. Ainsi la somme de 1 fr,, placée à des intérêts composés pendant plusieurs siècles, produirait une somme que la terre entière ne pourrait contenir. La question de l'héritage est étroitement liée au problème, et la législation anglaise a dû intervenir pour empêcher le testateur de laisser accumuler les intérêts composés en faveur d'un arrière-neveu. Dans notre malheureuse patrie, l'intérêt du dernier emprunt s'élève à 176 millions, et dans un siècle, après

Digitized by Google

avoir payé plus de six fois le capital, nous ne serons pas plus avancés que le premier jour.

Ces considérations ont porté l'auteur à proposer de modifier les conditions mathématiques de la loi des intérêts composés. La formule qu'il développe conduit à des résultats plus acceptables au point de vue social. Cette formule repose principalement sur la convention à établir que dans les intérêts composés le taux de l'intérêt diminue au fur et à mesure que le temps du placement augmente.

M. *Saint-Loup* développe diverses formules destinées à représenter la force élastique des vapeurs en fonction de la température. Il établit la comparaison entre les résultats fournis par ses formules et celles de Regnault. Il résulte de sa démonstration que les formules auxquelles il est arrivé constituent un progrès réel dans la physique mathématique. Un avantage sensible des formules de M. Saint-Loup, c'est leur simplicité relative.

M. Saint-Loup expose ensuite une savante formule relative au rayon de courbure d'une figure mobile dans un plan.

M. *le capitaine Périer* expose le résultat des travaux entrepris pour rectifier la méridienne de France. Il rappelle dans quelles circonstances difficiles, au milieu de la Terreur, et avec des instruments imparfaits, Delambre et Méchain ont opéré dans les années qui se sont succédé de 1792 à 1798; il explique comment, suivant depuis notre exemple, l'Angleterre d'abord, l'Espagne ensuite, ont continué avec de grandes améliorations l'exécution des travaux entrepris d'abord chez nous. L'Espagne notamment, dont les travaux ne sont pas encore terminés, opère avec une exactitude et une précision qui ne laissent rien à désirer, et font le plus grand honneur aux officiers qui se sont chargés de l'exécution de ce travail. Procédant du sud au nord, les officiers espagnols auront achevé leurs travaux en même temps que la brigade d'officiers français aura fait la vérification des travaux entrepris en France depuis un siècle, et qui, s'ils laissent quelque chose à désirer, auront toujours le mérite d'être venus les premiers. Les nouveaux travaux relatifs à la méridienne amèneront successivement la révision du réseau de triangulation et postérieurement un remaniement complet de la carte de l'état-major.

M. *Respighi* fait une communication sur la scintillation des

Digitized by Google

étoiles. Après avoir montré que le spectroscope est l'instrument le mieux approprié pour l'étude de ce phénomène, il expose les résultats qu'il a obtenus par une longue série d'observations faites par lui sur les spectres des étoiles à toutes les hauteurs au-dessus de l'horizon et dans tous les azimuts, dans les différentes saisons de l'année et dans de différents climats. M. Respighi, en s'appuyant sur ces observations, montre que les changements d'éclat et de couleur présentés par les étoiles près de l'horizon sont produits par des déviations momentanées et successives des rayons lumineux des différentes couleurs, par lesquelles ces rayons sont portés en dehors de l'objectif de la lunette ou de l'œil de l'observateur.

Ces déviations sont produites par des réfractions extraordinaires ou irrégulières dans des couches d'air condensées ou raréfiées, placées à de grandes distances de l'observateur, et précisément là où par la dispersion atmosphérique les rayons des différentes couleurs dirigés par l'objectif de la lunette sont séparés les uns des autres de manière à n'être compris qu'en partie dans les couches irrégulièrement réfringentes. Ces couches irrégulières, portées successivement sur les différents rayons, donnent lieu à toutes les apparences que l'on observe dans les spectres des étoiles. Le résultat le plus important des observations de M. Respighi est ceci : les couches d'air hétérogènes ne sont pas portées sur les rayons lumineux des différentes couleurs par des mouvements intérieurs des masses atmosphériques, mais par leur mouvement général causé par la rotation de la terre; ce qui montre que la rotation de la terre est un des principaux éléments qui concourent à la production de la scintillation des étoiles.

M. Respighi donne ensuite la description d'une *lunette zénithale* par laquelle il obtient la mesure de la distance zénithale des étoiles à leur passage au méridien, à l'aide d'un seul micromètre filaire, sans avoir besoin ni de renversement, ni de niveaux.

M. Respighi indique les conditions nécessaires pour l'exactitude de ces observations, et présente les résultats très-satisfaisants qu'il a déjà obtenus par un pareil instrument installé à l'observatoire du Capitole.

Mme *Hureau de Villeneuve* expose, sur le vol des oiseaux, une théorie mécanique qu'elle a créée en collaboration avec son mari. Les auteurs qui admettent tous que l'aile change de

Digitized by Google

plan pendant son abaissement ne sont pas d'accord sur la nature de ce changement de plan. M. Marey dit que l'aile s'abaisse verticalement en restant horizontale, mais que l'élasticité de la partie postérieure de l'aile produit un plan incliné sur lequel glisse l'oiseau. M. Pettigrew, au contraire, dit que la partie postérieure de l'aile descend plus vite que la partie antérieure. Mme Hureau de Villeneuve explique simplement le fait du changement de plan par l'obliquité des axes de rotation. Cette disposition anatomique explique pourquoi l'aile change de plan à chaque instant de sa course. Du reste, des oiseaux mécaniques déjà construits et quittant le sol très-énergiquement prouvent la justesse de la théorie de Mme Hureau de Villeneuve.

M. *Hureau de Villeneuve* explique la construction et la marche d'un nouveau foyer générateur à combustion continue sous pression.

Ce foyer générateur se compose d'un cylindre vertical dans lequel est placé un cylindre-cône revêtu extérieurement d'une collerette héliçoïdale. Dans ce cylindre-cône se trouve un creuset réfractaire ouvert, dans lequel arrivent de l'essence de pétrole et de l'air envoyés par deux pompes. Aussitôt le jet de pétrole allumé, il se forme une combustion continue dans l'intérieur de la chaudière. Les gaz de la combustion passent du cylindre-cône dans le cylindre extérieur où ils rencontrent un courant d'eau versé dans la collerette héliçoïdale par un robinet réglé. Cette eau, en contact avec des gaz à une température énorme, se volatilise instantanément, et le tout, gaz et vapeur, va travailler sous le piston, comme dans les machines ordinaires. Les avantages de ce moteur sont : La possibilité de construire des moteurs minuscules, puisque le chauffeur n'est plus utile, suppression de la perte de la chaleur se faisant par la cheminée, mise sous pression et arrêt de combustion instantanés, condensation automatique sans appareils lourds et encombrants.

Section de géographie, d'économie politique et de statistique.

Séance du 6 septembre.

Les sections réunies de géographie et d'économie politique ont commencé leurs travaux le 6 septembre, sous la présidence de M. l'abbé Durand, et ont élu pour secrétaire M. Demarsy.

Digitized by Google

Après quelques paroles dans lesquelles M. *l'abbé Durand* s'est attaché à montrer le rôle immense que l'étude de la géographie est appelée à jouer non-seulement dans l'enseignement des sciences, mais dans les connaissances historiques, statistiques et commerçiales, M. *Georges Renaud* expose quelle est la situation actuelle de l'organisation de la statistique en France. Il signale les lacunes que présentent les tableaux statistiques actuels, et le fâcheux état d'abandon auquel est livré ce service. Passant en revue les travaux que font exécuter certains gouvernements. M. Renaud établit quelle devrait être l'organisation du service de statistique, et soumet à l'approbation de la section un ensemble de propositions dont les principales sont les suivantes : Institution d'une commission centrale de statistique, composée d'hommes spéciaux, en dehors de toute hiérarchie officielle. — Centralisation de ce service au ministère de l'intérieur. — Choix des chefs de service présentant des garanties d'impartialité et de compétence. — Emploi dans les publications de statistique des courbes et tracés graphiques qui permettent d'interpréter immédiatement les données de cette science. — Création de cours de statistique. — Publication fréquente, annuelle et même quelquefois mensuelle, des chiffres de la statistique. L'auteur signale aussi l'inconvénient, trop souvent reconnu sous le gouvernement impérial, de la statistique indirecte, c'est-à-dire établie *à priori*, de façon à amener telles ou telles conséquences.

Après une discussion à laquelle prennent part MM. *Durand*, *Demarsy*, *Foncin* et *Richard*, la section adopte les conclusions formulées par la section et propose de les soumettre à l'approbation du comité central.

M. *Grandidier*, dont les travaux sur Madagascar sont connus de tous les naturalistes, donne lecture d'une *description physique de l'île de Ceylan*, etc., dans laquelle il a passé l'année 1863.

Séance du 9 septembre.

M. *Georges Renaud* s'attache à expliquer, dans un mémoire intéressant, les lois qui constituent le caractère scientifique de l'économie politique.

M. *Marius Faget*, adjoint au maire de Bordeaux, expose les résultats obtenus au point de vue de l'enseignement public

Digitized by Google

dans la ville de Bordeaux, depuis la nouvelle organisation municipale 1870-72.

M. *le comte de Costeplane de Camaris*, vice-secrétaire de la section, donne lecture d'un travail très-étendu sur l'Afrique. Il y examine successivement l'opinion émise par M. le général Faidherbe sur le voyage des cinq Nasamoms d'Hérodote. Il combat l'assertion de cet officier général, qui croit devoir faire arriver ces explorateurs à Tombouctou, et établit par des actes anciens et des témoignages de voyageurs contemporains qu'ils sont allés dans la région du Nil supérieur, ainsi que l'indique Hérodote. De plus, M. de Costeplane touche à diverses questions relatives à la géographie africaine, et parmi les propositions qu'il émet, nous signalerons les suivantes : le Niger est un bras du Nil qui se divise et se subdivise en plusieurs endroits, mais surtout sous la ligne de l'équateur ; il n'est pas certain que ce soit au Talifet, dans les flancs du grand Atlas, que le Niger prend sa source ; les communications entre le Sénégal et l'Algérie, par la ligne de Tombouctou, ont existé à diverses reprises, et le général Faidherbe est dans le vrai lorsqu'il est en vue d'ouvrir de nouveau cette route.

M. *Pichon* présente une carte vinicole du bas Languedoc et du Roussillon, travail dans lequel il fait figurer, d'après des données officielles, le chiffre de production en litres de chaque commune. Ces renseignements ont d'autant plus d'importance que dans cette région la qualité des vins est presque égale, et que c'est la production de chaque commune qui offre un intérêt spécial pour les acquéreurs.

Séance du 11 septembre.

M. *Foncin*, professeur au lycée de Bordeaux, indique les différents projets mis en avant pour l'établissement d'un canal de grande navigation pouvant joindre la Méditerranée à l'Océan. Après avoir rappelé les projets d'*Auguste* et de Philippe le Bel, signalé le beau travail de *Riquet de Caraman*, dont les difficultés ont été indiquées pour la première fois par Vauban, il expose les travaux de MM. *Codrens*, *Courtegene*, *Cornet-Peyrusse*, *Houlmière*, *Magnès*, *Tissinier*, *de Giralle et de Magnoncourt* ; il examine avec plus de soin les idées émises à ce sujet par M. Auguste du Peyrat, qui depuis la réunion du congrès scientifique de 1861 a fait tous ses efforts pour amener la créa-

Digitized by Google

tion d'un canal entre les deux mers, dont le remorquage se ferait à l'aide de machines locomobiles placées sur les chemins de halage. Un examen des travaux entrepris dans des conditions analogues pour le canal d'Amsterdam, le canal Calédonien, celui de Gothie, permet de penser que malgré l'élévation des dépenses, six à sept cents millions, un tel travail pourrait être entrepris avec succès et produirait des résultats d'une importance considérable, tant au point de vue militaire et maritime que sous le rapport du commerce et de l'agriculture. M. Foncin examine les avantages de ce dernier projet, et termine en demandant à la section de formuler par un vœu tout l'intérêt qu'elle porte à cette question, et de prier l'Association de vouloir bien lui accorder son attention et sa sympathie.

Séance du 12 septembre.

M. *Paul Dupuy* lit un travail sur le *rôle de la liberté dans l'ordre social.*

M. *Davillié* présente ensuite une méthode pour la conversation des sourds-muets, basée sur l'alphabet employé dans l'appareil télégraphique de Morse. Grâce à cette méthode, qui comprend un dictionnaire abrégé de cinq cents mots, les sourds-muets sont mis à même de converser dans l'obscurité, ou avec les aveugles, et en même temps on évite la pantomine qu'exige l'emploi de la méthode de l'abbé de l'Épée. Cette méthode, essayée à l'institution des sourdes-muettes de Bordeaux, à donné les meilleurs résultats.

M. *Paul Lafargue* donne communication d'un travail très-étendu sur la réformation des programmes de l'enseignement, et sur l'adoption d'une méthode systématique et encyclopédique dans l'enseignement des deux premiers degrés.

Sur la proposition de M. *Cartailhac*, la section déclare s'associer aux conclusions portées dans la pétition formulée par la Société d'histoire naturelle de Toulouse, pour donner dans l'enseignement universitaire une plus large place aux études d'histoire naturelle. Plusieurs membres demandent en outre que, dans le but de donner plus de place à l'enseignement scientifique, on élague des méthodes actuellement en usage dans l'enseignement des lettres des exercices peu utiles, tels que vers latins, thèmes grecs, etc.

Digitized by Google

M. *de Costeplane* donne lecture d'un mémoire rédigé sous le titre d'*Anthropogéographie*, et M. Lacoste présente une méthode rationnelle de lecture et de conjugaison des verbes.

Section des sciences médicales.

Séance du 6 septembre.

Cette section a nommé M. le docteur Bouillaud (de l'Institut) président: M. H. Gintrac, directeur de l'École de médecine de Bordeaux, vice-président; et le docteur Lande, de Bordeaux, secrétaire.

M. *le docteur Ollier* (de Lyon) fait connaître les résultats de ses nouvelles expériences sur le mode d'accroissement des os longs. La théorie de l'accroissement périphérique qu'il soutient depuis longtemps a été combattue dernièrement par les savants allemands (Wolff, Culmann, Meyer), partisans de la théorie de l'accroissement interstitiel. M. Ollier fait connaître des observations et des expériences nouvelles qui sont entièrement confirmatives de sa théorie.

M. *le docteur Reliquet* (de Paris) lit une notice explicative d'un appareil-lit pour la lithotritie et d'un brise-pierre construits sur ses indications par M. Collin.

M. *le docteur Papillaud* lit un mémoire intitulé: « De la variole, de la vaccine et de l'inoculation post-vaccinale. »

L'auteur conclut des faits de sa pratique que la vaccine, qui a une vertu préservatrice suffisante contre la variole sporadique, devient insuffisante contre la variole épidémique. La revaccination elle-même donne une préservation qui n'est ni complète ni certaine, tandis que la variole apporte une préservation plus durable et plus complète.

Appuyé sur ces faits, l'auteur préconise l'inoculation variolique pratiquée postérieurement à celle de la vaccine et que, pour cette raison, il appelle post-vaccinale, inoculation qui, selon lui, complète et corrobore l'action prophylactique de la vaccine et met entièrement à l'abri des atteintes de la variole.

Séance du 9 septembre.

M. *le docteur Paul Dupuy* lit un mémoire intitulé: *Quelques desiderata de la théorie de la chaleur animale.*

Digitized by Google

M. Dupuy étudie la question à trois points de vue :

1° Quel est le siége des actions chimiques produisant la chaleur animale ? Est-ce le sang, comme le veut Frankland, ou bien ces actions ont-elles lieu dans les éléments constitutifs des tissus, ainsi que tendent à l'établir les travaux de MM. Berthelot et Cl. Bernard ? Dans ce dernier cas, il reste à établir, au point de vue de la transformation des forces, que ces actions chimiques peuvent rendre un compte satisfaisant du travail mécanique. Se fondant sur l'expérience universelle M. Dupuy rejette la théorie de Frankland qui professe que le travail mécanique exige une nourriture essentiellement formée de corps gras et amylacés.

1° Comment se fait la transformation des forces ? En premier lieu la conversion du mouvement moléculaire en mouvement de masse s'accompagne dans les machines d'une diminution de chaleur correspondant au travail accompli ; chez l'homme, suivant les expériences de M. Becquerel, c'est l'inverse qui se produit ; quelle est l'explication de cette anomalie ? 2° Quel est, en physiologie, le mode de conversion du mouvement de masse en mouvement moléculaire ?

3° Quel est le mode d'action des aliments dynamophores ? Ces aliments, alcool, thé, café, coca, ainsi que l'arsenic, exagèrent certaines fonctions. On a démontré qu'ils n'exagéraient pas les actions chimiques et qu'ils ne suffisaient pas par leur propre combustion à expliquer la production du travail qui suit leur ingestion. Les actions chimiques ne sont-elles donc pas la cause efficiente et productrice, le principe, mais seulement les conditions de certaines fonctions, en particulier de l'activité intellectuelle ?

M. *le docteur de Fleury* étudie et compare le dynamisme des deux hémisphères cérébraux. Serre et Broca ont, depuis longtemps, signalé l'inégalité fonctionnelle des deux hémisphères cérébraux et les faits cliniques sont venus en grand nombre confirmer les idées qu'ils ont émises. Gratiolet a observé la même inégalité dans le développement du cerveau chez le fœtus. L'hémisphère gauche prime l'hémisphère droit.

M. de Fleury explique cette inégalité fonctionnelle par l'inégale distribution du sang aux hémisphères cérébraux. Se basant sur les lois de physique qui régissent le cours des veines liquides, et sur les résultats de mensurations nombreuses, il démontre que l'hémisphère gauche reçoit une quantité de sang plus considérable que celle qui arrive à l'hémisphère droit.

Digitized by Google

Les mesures prises sur les veines jugulaires viennent encore confirmer la démonstration. Enfin, il faut signaler la concordance d'un afflux sanguin plus considérable au membre supérieur droit.

L'auteur termine en signalant le fait important au point de vue zoologique que les mammifères des divers ordres ont un système artériel qui varie avec leurs aptitudes spéciales.

Le *docteur Desmaisons* lit l'introduction d'un long mémoire intitulé : *De la folie en Guyenne au temps d'Henri IV.* La découverte d'un livre oublié dû à un médecin bordelais, le docteur Pichot (*De animorum natura, morbis, vitiis, noxis horumque curatione. Auctore Petro Pichoto, Andegavo, medico Burdigalensi*, 1574), a conduit l'auteur à faire de nouvelles recherches sur la folie à la fin du seizième siècle. Il a ainsi reconnu que la question n'était pas étrangère à Henri IV, qui a eu sur ce sujet de longues conversations avec Montaigne. C'est ainsi que s'explique le titre du travail du docteur Desmaisons.

Le *docteur Leudet* (de Rouen) fait connaître une observation d'éphidrose unilatérale de la face chez une femme d'une disposition névropathique, sueur occupant toute l'étendue des régions innervées par les deux premières branches du trijumeau et coïncidant avec une amblyopie. Cette éphidrose se montrait subitement sans chaleur ni rougeur sur les parties qui en étaient le siége et sans que le malade se livrât à aucun mouvement.

Les sueurs limitées ont été observées assez souvent à la suite de contusions des nerfs ou de névralgies. Le docteur Leudet n'a pu réunir que trois cas semblables au sien, dans lesquels cette sécrétion anormale ne s'accompagnait d'aucun autre phénomène.

M. *le docteur Bitot* lit un mémoire sur l'emploi de la vératrine dans les affections cardio-vasculaires non encore arrivées à la période de cachexie. A la suite d'expériences de laboratoire et d'observations cliniques, M. Bitot est arrivé à déterminer le mode d'action de la vératrine, et l'indifférence de celui de la digitale.

M. *le professeur Trélat* fait une communication sur le lymphosarcome ou lymphadénome. Il étudie complétement

Digitized by Google

cette affection que des travaux encore très-récents viennent de mettre en lumière, et il trace à grandes lignes ce nouveau chapitre de pathologie chirurgicale auquel il a fourni lui-même de si nombreux et de si importants matériaux. Il arrive ainsi à cette conclusion pratique que, dans le lymphosarcome, il faut s'abstenir de toute intervention chirurgicale.

M. *le docteur Létiévaut* (de Lyon) fait connaître plusieurs cas remarquables de suppléance de la motilité et de la sensibilité après les sections nerveuses.

Séance du 11 *septembre.*

M. *le docteur Armaingaud* résume un mémoire intitulé : *Du point apophysaire de Trousseau et de l'irritation spinale.*

M. *le docteur Rubio* (de Madrid) fait lire la traduction d'un mémoire *sur un nouveau mode de terminaison des fibres nerveuses.* Il résulterait d'études micrographiques faites par l'auteur, d'abord sur l'intestin de la grenouille, puis sur le foie d'un homme mort de syphilis viscérale (gommes du foie), que les filets nerveux végétatifs se terminent en plexus, cercles et prolongements elliptiques avec renflement terminal, rappelant par leur disposition la configuration des organes génitaux externes de l'homme. De là le nom de terminaison priapiforme, sous lequel M. Rubio caractérise les prolongements nerveux qu'il a décrits.

M. *le docteur Peyraud*, en son nom et au nom de M. Falières, pharmacien à Libourne, fait connaître les résultats de nombreuses expériences sur l'antagonisme du bromure de potassium et de diverses substances qui provoquent des convulsions épileptiformes. Il a en particulier employé l'essence d'absinthe et le camphre du Japon (huile camphrée), et a vu le bromure de potassium, administré soit avant soit après l'injection de ces substances, se comporter comme leur véritable antidote et, suivant les doses, retarder ou arrêter les convulsions.

M. *le docteur Bouillaud* (de Limoges) résume les considérations et les expériences développées dans un long mémoire

Digitized by Google

sur « la contractilité physique et quelques autres propriétés que présentent les tissus non vivants de l'organisme animal, et notamment de l'endosmose des gaz et des vapeurs. » M. Bouillaud emploie pour ses expériences la tunique fibreuse de l'intestin de grenouille ; il a construit et il démontre l'usage de divers appareils d'une extrême sensibilité : un hygromètre, un classomètre et un osmomètre.

M. *le docteur L. Le Fort* étudie *le glaucôme aigu*, repousse les théories de Græfe et de Hancock, et rejette les moyens thérapeutiques proposés par les deux célèbres oculistes : l'iridectomie et la section du muscle ciliaire. Pour M. Le Fort, le glaucome aigu est caractérisé anatomiquement par une véritable hydropisie de la séreuse qui sépare la choroïde de la sclérotique. Il montre comment cette lésion explique tous les symptômes du glaucome aigu, et il préconise comme moyen de traitement la paracentèse scléroticale de l'œil.

M. *le docteur Auguste Voisin* communique une série d'études d'histologie pathologique dans la folie simple. M. Voisin montre plusieurs planches représentant les cerveaux d'aliénés atteints de lypémanie, de folie sensorielle, de démence, et démontrant que, même dans les cas où la maladie est le résultat de causes essentiellement morales, il se produit des altérations des vaisseaux et des cellules du cerveau : altérations athéromateuses, dilatations ampullaires, anévrysmes nucléaires des artères ; hypérémie sans prolifération du tissu conjonctif ; lésions nécrosiques des vaisseaux et des cellules. Les diverses formes de délire et de folie peuvent coïncider indistinctement avec chacune de ces altérations. Selon l'auteur, la folie n'est pas, ainsi qu'on a pu longtemps le dire, faute d'études anatomiques suffisantes, la folie n'est pas une affection *sine materia*, elle s'accompagne toujours d'altérations des centres nerveux.

Séance du 12 *septembre.*

M. *le docteur Léon* (de Rochefort) fait lire une note : *Considérations sur l'étiologie du scorbut*, dans laquelle, s'appuyant sur l'exemple fourni par les événements survenus en 1867 à bord du *Castiglione*, il attribue le scorbut au défaut d'alimentation végétale.

Digitized by Google

M. *le docteur Gasquet* lit en son nom et au nom du *docteur de la Plaigne* un mémoire sur la rage, dans lequel cette affection est assimilée à l'épilepsie.

Cette lecture soulève de nombreuses marques de désapprobation. Après une discussion à laquelle prennent part MM. Armaingaud, Oré, Marmisse, Laborde, Gasquet et De la Plaigne, on passe à l'ordre du jour.

M, *le docteur Oré* expose la suite et les résultats de ses remarquables recherches sur les injections intra-veineuses dont ses communications à l'Institut et à l'Académie de médecine ont déjà fait connaître les importantes conséquences. Il montre comment il est arrivé à doser mathématiquement l'action du chloral et de la strychnine, suivant les voies d'absorption et les quantités mises en usage; et quelle diversité, soit dans le mode, soit dans la rapidité d'action, on observe suivant que l'on fait varier tel ou tel facteur de l'expérimentation.

M. Oré appelle ensuite l'attention sur la méthode des injections intra-veineuses; il fait remarquer l'importance du chloral comme agent anesthésique, et rend évidents les avantages que l'on peut retirer de cette méthode et de cet agent dans leurs applications thérapeutiques.

Il combat les opinions de Liebreich, et montre dans quelles conditions le chloral peut être à juste titre considéré comme l'antidote de la strychnine; enfin, il s'élève contre l'opinion du physiologiste allemand et, avec preuves à l'appui, renverse sa théorie de la transformation du chloral en chloroforme et formiate de soude.

M. *Bouillaud* prend texte de la communication de M. Oré pour revendiquer les droits de la science française qui ne le cède à aucune autre. Quel que soit l'engouement de certains savants pour tout ce qui se produit en dehors de la mère-patrie, la France est encore et sera toujours la grande nation par excellence de la science et des arts.

M. Bouillaud remercie en paroles émues et chaleureuses M. Oré de son importante communication.

M. *Laborde* résume un travail très-complet « sur l'expérimentation physiologique comme fondement de la thérapeutique rationnelle, et de la méthode expérimentale dans ce cas. » M. Laborde étudie en particulier l'ésérine et le bromure de potassium.

Digitized by Google

M. *le docteur Legay* lit un mémoire sur le sphygmographe dans la cure des anévrismes, et pose les conclusions suivantes : 1° Le sphygmographe de Marey donne des indications précises dans la cure des anévrismes et guide le chirurgien dans le choix des divers modes de compression; 2° le sphygmographe l'encourage à persévérer ou à modifier le mode opératoire suivant les tracés que lui fournit cet instrument; 3° le sphygmographe, soit en précédant les notions que fournit le témoignage des sens, soit en contrôlant ces mêmes données, soit enfin en fixant par le dessin les tracés graphiques que nous révèle l'observation, doit être désormais un moyen de diagnostic indispensable pour tout chirurgien qui se trouve en face d'un anévrisme.

M. *Baudrimont* lit un important mémoire sur la digitale et la digitaline, dans lequel il expose ses recherches chimiques sur la digitaline et les moyens d'isoler cet alcaloïde, et le résultat de ses expérimentations physiologiques avec la digitale et les différents produits dérivés qu'il en a extrait.

4

Congrès international d'anthropologie préhistorique tenu à Bruxelles.

Le dernier *Congrès d'anthropologie préhistorique* s'était réuni en Italie, et nous avons donné, dans le volume précédent de ce recueil, l'exposé complet de ses travaux. La réunion de 1872 a eu lieu à Bruxelles.

Plus de cent naturalistes de tous pays s'étaient donné rendez-vous dans cette ville.

L'ouverture du Congrès a eu lieu le 22 août, dans le Palais ducal.

Le président du Congrès était le vénérable et illustre géologue belge M. d'Omalius d'Halloy.

Nous ne saurions donner ici un tableau complet des travaux qui ont été communiqués du Congrès de Bruxelles. Nous citerons seulement les points saillants, qui nous paraissent avoir été :

1° Les communications relatives aux grottes de la Belgique, et aux travaux de M. Dupont sur ces grottes anté-historiques;

2° Le rapport sur les silex tertiaires de l'abbé Bourgeois, rapport qui conclut à un doute très-grave et très-légitime sur

Digitized by Google

la thèse de l'auteur, concernant l'existence de l'homme à l'époque tertiaire;

3° La discussion relative à l'âge du bronze.

Nous emprunterons à la *Revue scientifique* de M. Alglave quelques extraits du travail qui a été publié dans cette revue sur les séances du Congrès de Bruxelles, par M. Cazalis de Fondouce.

Ce qui va suivre se compose donc de citations, faites par extrait, du compte rendu des travaux du *Congrès d'anthropologie de Bruxelles*, compte rendu qui a paru dans une livraison du mois d'octobre 1872 de la *Revue scientifique*, et que l'auteur, M. Cazalis de Fondouce, ainsi que le rédacteur de la *Revue scientifique*, M. Alglave, ont bien voulu nous autoriser à reproduire.

Voici comment M. Cazalis de Fondouce expose les travaux du Congrès de Bruxelles, sur les trois points qui nous paraissent résumer les résultats essentiels de la réunion de 1872.

Séance du 23 août. — Présidence de M. Capellini.

M. Dupont pense répondre au désir exprimé dans toutes les sessions précédentes par les membres étrangers, de connaître et de discuter les questions locales, en développant tout d'abord la première question du programme : *D'après quels faits peut-on établir en Belgique l'antiquité de l'homme préhistorique?* M. Dupont montre que les traces préhistoriques se rencontrent dans les alluvions, dans les cavernes, à la surface du sol. Les alluvions des vallées et des plateaux présentent une série de dépôts parmi lesquels on peut discerner facilement quatre étages bien distincts, que M. Dupont a retrouvés dans les cavernes des environs de Dinant.

1° Les dépôts de la base, stériles dans les cavernes, renferment souvent à l'intérieur des ossements.

2° Au-dessus viennent des couches limoneuses d'origine fluviale, très-riches dans les cavernes où elles renferment des débris de l'industrie humaine associés avec des ossements d'animaux d'espèces perdues, notamment de mammouth.

3° L'argile à cailloux anguleux, renfermant dans les cavernes des objets de l'industrie et un grand nombre d'ossements d'espèces vivant encore, soit en Belgique, soit dans des pays où elles se sont retirées depuis, principalement des ossements de renne.

4° A l'extérieur seulement, le limon ou lœss surmonté par les tourbières.

Digitized by Google

Il est donc bien constaté qu'en Belgique, comme dans toute l'Europe occidentale, les vestiges de l'homme ou de son industrie, qui se retrouvent dans les dépôts d'alluvions limoneuses et de cailloux roulés avec ossements de mammouth et de rhinocéros, sont bien quaternaires. Puis vient l'âge du renne, formant une seconde époque quaternaire, caractérisée par l'absence des espèces éteintes et la présence des espèces émigrées, qui à leur tour disparaissent à la troisième époque, celle des tourbières. Cette succession paléontologique est aussi justifiée archéologiquement. Dans les deux premières époques, les silex sont triangulaires, lancéolés, moins habilement travaillés que dans la troisième où se montre la pierre polie.

Donc, en Belgique, l'homme le plus ancien est quaternaire, c'est l'homme contemporain du mammouth. Il semble qu'à l'époque du mammouth il y ait eu déjà en présence, sur le sol de la Belgique, deux populations différentes, l'une habitant les cavernes de la province de Namur, l'autre les plaines du Hainaut. Celle de la province de Namur aurait taillé ses silex dans les types du Moustier et de la Madelaine; celle du Hainaut, dans le type le plus ancien de la vallée de la Somme.

M. *Hamy* pense qu'il serait bon de préciser la limite nord atteinte par l'industrie de la Somme, afin de reconnaître si elle s'étend sans interruption jusque dans le Hainaut. Or, on retrouve dans la Flandre un terrain quaternaire qui présente les mêmes couches que les vallées de la Seine et de la Somme, et dans le niveau à mammouth de cette région, près de la ligne de partage des eaux, on a trouvé la hache de Saint-Acheul. Voilà déjà un trait d'union. En 1863, des géologues anglais ont retrouvé de ces silex à Vaudricourt et à Blandecques, et c'est la limite la plus extrême atteinte vers le nord par l'industrie anglo-française du silex à l'époque du mammouth.

Malgré l'ordre du jour, qui n'avait pas annoncé l'examen de cette question, M. l'*abbé Bourgeois* demande à amener la discussion sur l'existence de l'homme à l'époque tertiaire. En 1867, l'abbé Bourgeois signala au Congrès de Paris la présence de débris de l'industrie humaine dans les terrains tertiaires, à la base du calcaire de Beauce, dans le miocène. Il produisit devant l'assemblée les pièces de conviction. Les uns y reconnurent l'action de l'homme : d'autres la nièrent. Le plus grand

Digitized by Google

nombre resta dans la neutralité. Depuis il a montré à des savants de tous les pays la collection complète de ses silex et leur a fait étudier le gisement dans lequel on les rencontre. Plusieurs sont partis convaincus, et ceux qui ne l'étaient pas ont déclaré que la question était grave, importante, mais qu'il fallait l'étudier davantage. C'est dans ces conditions que que M. l'abbé Bourgeois vient la représenter devant le Congrès, et il demande la nomination d'une commission spéciale chargée d'examiner les silex qu'il a apportés, et de se prononcer sur le fait de savoir s'ils sont réellement taillés ou s'ils ne ressemblent aux instruments de pierre que par accident. Quant à la question du gisement, elle est de celles qui ne peuvent se trancher que sur place ; mais, sur la demande du président, M. l'abbé Bourgeois entre à ce sujet dans quelques développements.

C'est à Thenay, près de Pont-Levoy (Loir-et-Cher), qu'ont été recueillis les silex dans un terrain dont la coupe présente de haut en bas la succession de couches suivante :

1° Dépôts récents, plus ou moins modernes, avec silex polis ;

2° Alluvion quaternaire avec *Hyæna spelæa*, *Rhinoceros tichorhinus* et silex taillés du type Saint-Acheul. Le pliocène manque ;

3° Faluns miocènes de la Touraine. Dépôt marin avec silex taillés et ossements d'*Halitherium ;*

4° Sables fluviatiles de l'Orléanais, déposés probablement par un fleuve qui traversait ces contrées en venant du plateau central. *Dinotherium Cuvieri*, *Mastodon angustidens*, *M. tapiroïdes*. Faune malacologique particulière. Silex taillés ;

5° Calcaire de Beauce ; compacte à la partie supérieure, marneux à la partie inférieure, avec ossements d'*Acerotherium*, sans silex taillés à la partie supérieure et silex taillés très-rares plus bas ;

6° Marne avec nodules de calcaire et silex taillés ;

7° Argile jaune ou verdâtre. C'est le gisement principal des silex taillés ;

8° Mélange de marne lacustre et d'argile. Quelques silex taillés ;

9° Argile à silex, sans silex taillés.

C'est dans ces couches, dont l'âge miocène est incontestable, qu'ont été trouvés les silex produits par M. l'abbé Bourgeois. Ce sont des grattoirs, des pointes, des percuteurs, etc. On leur reproche généralement d'être bien petits pour avoir

Digitized by Google

été d'un usage usuel, mais il y a, paraît-il, des percuteurs tellement gros, qu'ils n'ont pas pu être apportés à Bruxelles.

Nous reviendrons sur ce sujet en faisant connaître l'avis de la commission spéciale formée à la demande de M. l'abbé Bourgeois.

Constatons seulement qu'en finissant le savant professeur du collége de Pont-Levoy, après avoir rappelé que M. l'abbé Delaunay avait présenté au Congrès de Paris des côtes d'un cétacé des faluns (*Halitherium*) qu'on croyait incisées par la main de l'homme, a déclaré qu'il se rangeait désormais à l'opinion exprimée par M. Hébert, que ces incisions avaient été faites par un grand squale qui avait dû ronger ces os alors qu'ils étaient frais, le *Carcharodon megalodon*.

M. Capellini a observé des incisions semblables sur une quantité d'ossements de sirénoïdes, mais il n'a jamais pu admettre qu'elles fussent dues à la main de l'homme. Il faut donc les rayer définitivement de la liste des preuves invoquées en faveur de l'homme tertiaire.

Revenant sur la question de l'homme tertiaire, *M. de Quatrefages* rappelle qu'au Congrès de Paris il fut fait une communication sur la rencontre, non-seulement d'objets travaillés, mais d'une tête humaine dans les terrains tertiaires de la Californie. Depuis lors on n'en a plus entendu parler. Il serait pourtant intéressant de savoir ce qu'il en est de ce fait, dont l'annonce est restée jusqu'à présent suspendue dans le vague d'une seule séance.

MM. Bourgeois et Desor donnent à ce sujet quelques renseignements. Ils paraissent convaincus de l'authenticité de la découverte. M. Desor a correspondu à ce sujet avec M. Withney, qui n'hésite pas à considérer ce crâne comme d'une époque antérieure au terrain diluvien, puisqu'il reposait dans une couche limoneuse ou argileuse inférieure à ce terrain. M. Pourtalès, qui est chargé des sondages profonds dans la mer du Sud, a vu ce crâne, et c'est bien un crâne humain, empâté dans une gangue naturelle qui est bien celle du dépôt précité. M. Withney écrit dans une nouvelle lettre qu'il ne veut pas parler de ce crâne par occasion, et que la question sera traitée complétement dans son second volume de la *Géologie californienne*, qui va paraître.

M. Hébert rappelle la prudence et la circonspection qu'il faut apporter dans l'examen de ces questions de gisements extraordinaires. Il y a au Muséum de Paris un squelette humain

Digitized by Google

qui a été trouvé dans les gypses de Montmartre, entre deux couches parfaitement connues. Mais finalement il a été reconnu que ce squelette fort récent avait dû pénétrer dans cette poche horizontale par un puits vertical avec lequel elle communiquait.

Séance du 24 août. — Excursion dans la vallée de la Lesse.

Le programme officiel portait pour le 24 août une excursion aux grottes de la vallée de la Lesse. Aussi dès sept heures du matin la gare du Luxembourg, où était le rendez-vous général, était-elle assiégée par une foule d'étrangers et de Belges, également désireux de voir cette vallée si pittoresque et ces grottes, rendues classiques par les beaux travaux de M. Dupont. Emportés par un train spécial, les membres du Congrès arrivèrent à dix heures à Dinant, où ils furent reçus par le Conseil communal. Après que le bourgmestre eut prononcé quelques paroles de bienvenue en offrant le vin d'honneur, chacun prit place dans les voitures qui avaient été réquisitionnées par tout le pays, et la caravane s'ébranla.

Toute la ville de Dinant était pavoisée et décorée et la foule se pressait sur le chemin du cortége. Après avoir franchi l'étroit passage ouvert dans le rocher pittoresque qui porte le nom de roche à Bayard, et admiré les belles assises verticales du calcaire carbonifère, qui courent comme des murailles en ruines à travers les bois, on quitte la vallée de la Meuse pour s'engager dans celle de la Lesse. Le cours capricieux de cette rivière se déroule en méandres sinueux dans une plaine verdoyante, bordée des deux côtés par des coteaux couverts de bois touffus et frais. Le chemin tracé au milieu de la vallée recoupe plusieurs fois la rivière, qu'il faut traverser à gué. A chaque gué, des voitures s'engravant, des excursionnistes obligés d'ôter leurs chaussures et de traverser le gué à pied; d'autres prenant des bains forcés et mille autres incidents amenaient des lazzis et redoublaient le plaisir de cette course charmante à travers un pays où la nature s'est montrée vraiment prodigue de ses dons et de ses plus fraîches séductions. Suivant le sens et la direction des méandres de la rivière, les coteaux qui bordent la vallée sont ici inclinés en pentes douces et boisées, là coupés verticalement et offrant des escarpements dont la surface éclatante, qui se réfléchit dans l'eau, tranche au milieu de la sombre verdure qui les entoure. C'est dans les flancs de ces coteaux que

Digitized by Google

sont situées à droite et à gauche les cavernes que le Congrès est venu visiter.

Lorsque le mouvement provoqué par Boucher de Perthes, à propos des silex de la Somme, commença à se propager dans le monde savant, le gouvernement belge fut jaloux de voir son pays reprendre et continuer l'œuvre de Schmerling. Sur la proposition qui lui fut faite en 1864 par l'Académie royale de Belgique, M. Vandenpeereboom, qui était alors ministre de l'instruction publique, présenta au parlement un projet de loi portant que des fouilles seraient entreprises aux frais de l'État dans les grottes des vallées de la Lesse et de la Meuse. On s'adressa d'abord à M. Van Beneden qui, comprenant que pour des fouilles il fallait avoir recours à l'activité de la jeunesse, se réserva l'examen des questions paléontologiques, qui demandent des études préparatoires plus longues, et proposa de donner la direction des travaux à un jeune docteur ès sciences, de ses élèves, M. Ed. Dupont, récemment sorti de l'Université. Tout le monde sait avec quelle méthode et quel succès furent faites ces explorations. M. Van Beneden abandonna peu à peu la part de la tâche qui lui incombait à son jeune élève, qui, devenu maître à son tour, a vu ses efforts couronnés par les titres de membre de l'Académie royale de Belgique, de vice-président des Congrès de Copenhague et de Bologne, et de secrétaire général de la présente session, fonction à laquelle l'a appelé une acclamation unanime, sanctionnant une notoriété vaillamment gagnée dans les luttes toutes pacifiques de la science.

La visite des cavernes a offert un très-grand intérêt. A chacune d'elles, M. Dupont a rendu compte des fouilles qui y ont été faites et des résultats qu'elles ont produits. Le temps ne permettait pas de les voir toutes. Des trois cavernes de *Pont-à-Lesse*, le *trou Magrite* seul a reçu notre visite. Il contient des dépôts fluviaux dans lesquels se trouvaient quatre niveaux ossifères superposés. De nombreux débris de cuisine et des objets d'industrie y ont été recueillis. Ils sont de l'âge du mammouth. Les plus anciens objets sculptés, découverts en Belgique, proviennent de cette caverne; ils consistent en une ébauche de figurine et en un fragment de bois de renne avec dessins gravés. Puis viennent les *cavernes de Walsin* parmi lesquelles le *trou de Chaleux*, qui fut l'habitation d'une peuplade particulièrement hippophage de l'âge du renne, et le *trou de la Naulette*, sorte de cuve qui était comblée par des dépôts fluviaux séparés par sept nappes superposées de stalagmite. Sous

Digitized by Google

la nappe inférieure on a recueilli des ossements d'hyène et les débris de leurs repas. C'est dans la nappe immédiatement supérieure qu'a été découverte la fameuse *mâchoire* de la Naulette, qui avec les crânes du Néanderthal et d'Eguisheim donnent l'idée de l'humanité la plus misérable que l'on connaisse jusqu'aujourd'hui. Là étaient encore de nombreux débris de la faune de l'âge du mammouth et des traces de l'industrie de l'homme, tandis qu'à l'entrée de la caverne un dépôt d'argile à blocaux a fourni la faune du renne et des silex taillés. Pendant que les uns visitaient le trou de Chaleux, que d'autres faisaient honneur à une collation servie dans la prairie, les plus zélés assistaient à des fouilles, malheureusement peu fructueuses, qui étaient faites non loin de là dans le *trou de Balleux*.

A son arrivée sur le territoire de Furfooz, le Congrès a été reçu par le bourgmestre et quelques membres du conseil communal, et après deux courtes allocutions il a repris sa marche. Le *trou des Nutons*, qui fut la demeure de l'homme de l'âge du renne, et le *trou du Frontal*, qui fut, d'après M. Dupont, son lieu de sépulture, reçurent successivement sa visite. Il y aurait bien des réserves à faire sur cette dernière attribution, mais ce n'est point ici le lieu. Contentons-nous de rappeler qu'on a trouvé dans le fond de la cavité les restes de seize squelettes, et sous l'abri, à l'entrée de la caverne, des débris de repas et des objets de l'industrie. Après s'être arrêtée un instant sur le plateau d'Hauterescaine, qui domine l'escarpement dans lequel s'ouvrent les grottes, et où se trouvent les vestiges d'un camp romain, notre caravane revint à Dinant, par le village de Furfooz, qui était orné de drapeaux et où des arcs de triomphe avaient été élevés « à la science et au Congrès préhistorique. »

Le retour par les plateaux faisait contraste avec la route de la vallée. De ces sommets l'œil embrasse le vaste panorama qui se déroule au-dessus des deux vallées de la Meuse et de la Lesse. Vu aux rayons dorés du soleil couchant, cet immense paysage, au milieu duquel s'élève seule la tour d'un vieux château et que bordent au loin les lignes d'arbres qui marquent la naissance des vallées, est d'un grandiose vraiment saisissant. Quel contraste entre cette grande plaine jaune, avec ses blés fauchés, ses troupeaux et ses moissonneurs, qui nous rappelle nos causes du Midi, et le verdoyant vallon que nous avions suivi tout le jour ou la route qui descend de là au milieu des bois et nous ramène jusqu'à Dinant. Ici nous attendait un ban-

Digitized by Google

quet offert au Congrès par la ville, qui s'enorgueillit d'avoir vu naître le jeune géologue dont les travaux attirent aujourd'hui dans ses murs un tel concours de savants étrangers.

Séance du 29 août.

Nous avons dit qu'une commission avait été nommée pour étudier les silex tertiaires présentés par M. l'abbé Bourgeois. ***M. Dupont***, secrétaire général, donne lecture de son rapport, dont voici les propres termes :

« La commission chargée d'examiner les silex recueillis par M. l'abbé Bourgeois dans le terrain tertiaire s'est réunie le 27, sous la présidence de M. Capellini. M. l'abbé Bourgeois, après avoir produit bon nombre de silex de diverses formes et donné tous les renseignements de nature à éclairer la question, s'est retiré. Les membres de la commission ont examiné soigneusement les trente-deux échantillons produits par M. l'abbé Bourgeois. Chacun d'eux a formulé son opinion.

« M. Worsaœ, parmi les silex, en reconnaît plusieurs travaillés par la main de l'homme.

« M. Van Beneden déclare ne pouvoir se prononcer.

« M. Desor n'admet pas que ces silex portent les traces du travail humain.

« M. Engelhardt accepte l'origine humaine des grattoirs, des poinçons et des haches.

« M. Valdemar Schmidt reconnaît un certain nombre d'objets fabriqués par l'homme.

« M. de Vibraye estime que la question géologique doit être étudiée avec plus de détails en vue des eaux thermales et du métamorphisme.

« M. Franks reconnaît la bonne foi de M. l'abbé Bourgeois et s'en remet à sa déclaration quant au gisement. Il admet l'origine humaine pour un des objets, le grattoir.

« M. Steenstrup ne peut pas admettre que ces objets portent des traces évidentes du travail humain.

« M. Virchow partage l'avis de M. Stennstrup.

« M. Neyrinck ne considère pas non plus comme évidentes les traces du travail humain.

« M. de Quatrefages reconnaît comme travaillés par l'homme les poinçons et les racloirs.

« M. Cartailhac accepte également quelques objets comme travaillés par l'homme.

Digitized by Google

« M. Capellini a accepté les couteaux et les perçoirs. Il émet le vœu qu'une commission fasse sur place de nouvelles recherches et se prononce ensuite comme on a fait pour la question d'Abbeville.

« M. Fraas ne voit aucune trace de la main de l'homme à la surface des silex exposés. »

M. Dupont donne ensuite lecture d'une courte note relative aux silex tertiaires produits par M. Ribero; M. Franks a seul formulé son opinion à leur égard : il en a reconnu plusieurs comme travaillés par l'homme, mais il fait ses réserves sur le gisement qu'il n'a pas visité.

On voit que de ce rapport des notabilités les plus compétentes il ressort que la thèse de M. l'abbé Bourgeois sur l'existence de l'homme dès l'époque tertiaire a perdu beaucoup de terrain, et que les savants qui sont disposés à prêter l'oreille à cette nouveauté sont encore en petite minorité.

M. Desor appelle l'attention du Congrès sur la question de l'origine des objets de bronze. Sont-ils d'origine locale ou sont-ils venus du dehors? Le savant professeur de Neuchâtel avait déjà traité cette question à Copenhague, et il rappelle les principaux éléments de son argumentation. D'abord, à cause de la provenance, la présence du métal doit déjà laisser supposer des relations ethniques. Il en est de même de la similitude de forme et d'ornementation. Si certaines formes simples, conséquences nécessaires des besoins à satisfaire, peuvent se produire spontanément et partout les mêmes, il n'en est pas ainsi de certaines formes bizarres, de certains dessins sans signification, et alors on doit se demander, sinon d'où sont venus ces objets, du moins d'où sont venus ces dessins et ces formes. C'est ainsi que fut posée la question à Copenhague. On espéra en trouver la solution en Italie, et l'on a pu se convaincre, au milieu des choses merveilleuses qui ont été vues à Bologne, qu'une foule des objets de l'âge du bronze se rattachent à l'Étrurie. On a trouvé, à Villanova, un type d'antiquités qui représente la grande époque industrielle et commerciale des Étrusques. C'est ce type que l'on retrouve partout au dehors, en Suisse, à Mayence, et M. Schuermans vient de le retrouver en Belgique, à Eygenbilsen. Il y a là une cruche à vin et une ciste du vrai type étrusque. Enfin, M. Desor constate à cette époque la première apparition du fer, qui se montre comme ornement, employé à la

Digitized by Google

façon de l'or et encore même avec moins de profusion. Il cite, à ce propos, des bracelets provenant d'un tombeau étrusque du Tyrol méridional. Ils sont de bronze tendre ou plutôt de cuivre impur, car il est rouge et contient très-peu d'étain. Vers l'extrémité des deux branches il y a, en guise d'ornements, de petits filets jaunes et bleus. Le jaune est du vrai bronze, le bleu, du fer.

M. le comte *Conestabile* constate, comme M. Desor, que les objets provenant de la trouvaille faite par M. Schuermans, en Belgique, ont un cachet qui rappelle tout à fait l'Étrurie et l'Italie. On a pensé que c'était en allant chercher l'ambre sur les bords de la Baltique, que ces peuples transportaient et vendaient dans les pays du Nord des produits de leur industrie. On ne peut guère remonter, pour ce commerce, au delà du dixième ou du douzième siècle avant Jésus-Christ, époque où la triple confédération étrusque a commencé à acquérir une certaine puissance en Italie. Bien plus on ne voit guère d'autre point de départ possible que l'époque de Villanova, et l'on ne peut pas donner à cette sépulture une antiquité plus reculée que vers le huitième siècle avant Jésus Christ. Revenant à la trouvaille belge, M. Conestabile constate qu'il y a, à son égard, deux opinions différentes. On a dit que ces objets étaient imités, ou, s'ils ne l'étaient pas, qu'il fallait les rapprocher de l'époque romaine et qu'ils appartenaient à un Romain, parce que l'on sait qu'il était défendu aux Belges de se prêter au commerce étranger de peur qu'ils ne se laissassent aller à l'entraînement du luxe. Il faut rejeter la première hypothèse, car on ne saurait admettre qu'en présence de la loi que nous venons de rappeler, les indigènes eussent pu se livrer à l'industrie de semblables, imitations. D'ailleurs, malgré leur type inférieur, qui rappelle une époque de décadence, ces objets ont un cachet d'authenticité que l'on ne peut méconnaître. En second lieu, le texte de César n'est pas aussi positif qu'on veut bien le dire. Cet auteur rapporte simplement que les Belges ne voulaient pas donner accès dans leur pays aux marchands étrangers, mais il ne dit pas qu'on n'avait aucune communication avec eux. D'ailleurs, comme il arrive toujours pour les lois semblables, celle-ci n'était sans doute pas strictement observée, et il faut, par conséquent, considérer la découverte d'Eygenbilsen comme posant un des jalons de la route que les Étrusques suivaient pour aller dans la Baltique. Mais à quelle époque attribuer ces objets? En les comparant à ceux du Rhin et

Digitized by Google

de l'Italie, on voit qu'ils représentent une période de décadence, de sorte qu'on ne peut pas, comme M. Schuermans, les reculer au delà du quatrième ou du cinquième siècle avant Jésus-Christ, et M. Conestabile n'ose pas les rapporter à une époque antérieure au troisième siècle. D'autre part, on ne saurait les rajeunir davantage, car le commerce étrusque a fini vers cette époque-là ; l'ambre est, en effet, moins commun dans l'Italie centrale, où dominaient alors les Étrusques, que dans le nord de ce pays. Pour ce qui est de l'influence que l'Étrurie a exercée dans le Nord, M. Conestabile apporte, dans cette question, une plus grande réserve que M. Desor, et il pense qu'il faut partager l'opinion de ceux qui reconnaissent deux époques dans la civilisation du bronze. Si l'on compare, en effet, les objets de bronze les plus anciens du Nord scandinave avec ceux de la Grèce, on leur trouve avec ceux-ci un rapport qu'ils n'ont pas avec ceux de l'Étrurie. Il faut donc reconnaître, dans le Nord, une première influence venue de l'Asie Mineure, due au même art qui a influencé la Grèce. Mais, tandis que jusqu'ici cet art se développait par un mouvement qui lui était propre, et donnait naissance à l'art étrusque, le Nord scandinave est resté stationnaire, jusqu'à ce qu'une nouvelle impulsion, venue cette fois de l'Étrurie, lui ait imprimé un nouvel essor.

M. Worsaæ est heureux de voir triompher les idées qu'il avait émises à Bologne sur l'origine orientale du bronze. Il croit qu'il faudrait peut-être rajeunir plus encore que ne l'a fait M. Conestabile les antiquités étrusques belges, car elles sont semblables à des objets que l'on trouve dans le Nord et qui sont venus à une époque plus récente. D'ailleurs, dût-on admettre le troisième siècle avant Jésus-Christ, cela ne ferait rien pour la date du commencement de l'âge du bronze, dans les pays du Nord, car il n'a pris fin que vers le commencement de notre ère et a duré fort longtemps, peut-être des milliers d'années. Il semble qu'après avoir reçu le bronze, ces pays aient été séparés presque complétement de la civilisation méditerranéenne. L'âge de bronze est, en effet, indépendant de toute influence méridionale, et ce n'est que sur sa fin, au moment de la décadence, que se fait sentir celle des Étrusques. On peut dire, par conséquent, que les deux civilisations du bronze, au Midi et au Nord, sont sœurs, qu'elles ont la même origine, mais se sont développées d'une manière indépendante l'une de l'autre. Ce développement particulier ne peut être nié

Digitized by Google

pour le Nord. On trouve, en effet, dans la Scandinavie les métaux et les moules des instruments même les plus fins et les plus délicats, qui, dès les temps les plus anciens, ont été confectionnés dans le pays même.

M. Hildebrand est en désaccord avec M. Desor sur bien des points. Les armes qu'on trouve en Italie avec les objets étrusques sont de fer, et les poignards et les épées appartiennent à un groupe qu'il faut regarder comme parfaitement indigène dans les pays gaulois. On dit toujours, et M. Desor le répète, le bronze est indigène ou il est importé. Mais il y a un troisième terme, c'est que certains objets peuvent avoir été importés et d'autres être indigènes. Ainsi, dans une trouvaille, un élément peut être étrusque et les autres gaulois. Il en est de même pour les motifs d'ornementation, dont certains peuvent être suivis jusque dans le moyen âge, soit depuis les Étrusques, soit depuis les indigènes.

M. Franks estime que la trouvaille d'Eygenbilsen est de la plus haute importance et admet, comme M. Hildebrand, le mélange des types et des motifs d'ornementation. Les motifs classiques que l'on trouve sur les objets celtiques sont des imitations des Étrusques et des Romains, comme les monnaies de la Gaule sont des imitations des monnaies grecques.

M. Desor demande à mieux expliquer sa pensée. Il n'a pas dit que le bronze fût d'origine étrangère. Il a dit qu'en Belgique, vers les bords du Rhin, etc., on a trouvé la preuve de l'influence étrusque, et il croit que plus tard on retrouvera de même la preuve pour le Nord.

M. Worsaæ félicite M. Desor d'avoir modifié les opinions émises par lui à Copenhague et à Bologne, en y introduisant cette réserve.

M. d'Omalius, président, soumet à l'assemblée une proposition du conseil relative au choix de la ville où se tiendra la prochaine session. Le Congrès, adoptant cette proposition, décide que, déférant au vœu de M. le ministre de l'instruction publique du royaume de Suède, il tiendra sa septième session en 1874, à Stockholm. La présidence est offerte par acclamation à S. A. R. le prince Oscar de Suède, qui sera prié de l'accepter. Le comité d'organisation est composé de MM. B. E. Hildebrand, directeur du musée royal d'antiquités de Stockholm, le professeur Sven Nilsson, le professeur baron de

Digitized by Google

Düben, le docteur Hans Hildebrand, le docteur O. Montelius. C'est sans doute par un oubli, qui sera, nous l'espérons, réparé, que le nom de M. le chevalier de Lagerberg, directeur du musée de Gothenbourg, ancien secrétaire adjoint de la session de Bologne, et membre présent de celle de Bruxelles, ne s'est pas trouvé parmi ceux qui ont été proclamés.

M. Hildebrand remercie en ces termes le Congrès des applaudissements qui ont accueilli la proposition du conseil : « Au nom de la science suédoise, de mon gouvernement et de mon peuple, je vous remercie de la bienveillance dont vous honorez la ville de Stockholm et mon pays. Stockholm est un peu éloigné, mais diverses considérations peuvent vous y attirer. Loin du centre et du midi de l'Europe et de leurs bouleversements de toute nature, la civilisation des âges préhistoriques a pu se développer en Suède d'une manière lente, pleine et harmonieuse. Ces âges nous ont laissé en héritage des restes riches, nombreux et dignes d'être étudiés. Je vous promets d'ailleurs un accueil sincère et cordial. La Suède a maintenu son rang de grande puissance par ses œuvres paisibles, ses travaux scientifiques et ses arts. Le peuple suédois, libre et instruit, se livre avec élan aux études archéologiques. Maîtres et laboureurs des sciences préhistoriques, vous avez dans le peuple suédois des amis, comme vous serez les hôtes de mon gouvernement. »

Sur la proposition de M. Dupont, le Congrès offre une de ses médailles, comme témoignage de sympathie ou de remercîments, à l'Association française pour l'avancement des sciences, qui va se réunir à Bordeaux, et aux villes de Bologne, de Copenhague, de Namur, de Dinant et de Furfooz.

Le Congrès vote ensuite des remercîments au comité d'organisation et à M. Dupont, l'actif secrétaire général de la session.

M. d'Omalius d'Halloy félicite le Congrès du développement de ses travaux scientifiques, de l'harmonie et de la convenance qui ont présidé à ses délibérations et prononce la clôture de la session[1].

1. Extrait de la *Revue scientifique*, octobre 1872.

Digitized by Google

§

Congrès médical tenu à Lyon.

Un congrès de médecins, véritables assises de la médecine française, a eu lieu à Lyon, en 1872. La première séance a été tenue le 18 septembre.

Les sessions précédentes du même Congrès avaient eu lieu, la première à Lyon, en 1864; la deuxième à Bordeaux, en 1866; la troisième à Rouen, en 1868.

Parmi les représentants de la médecine étrangers à la ville de Lyon, on remarquait le professeur Stolz, de Strasbourg; M. le professeur Verneuil, de Paris; MM. les docteurs Richelot, Legroux et Mary-Durand, représentants de la presse médicale parisienne; M. le docteur Al. Mayer; M. Tixier, directeur de l'École de médecine d'Alger; M. La Hillonde, ancien capitaine d'artillerie; M. Lombard, de Genève; M. le professeur Pacchiotti, de Turin, etc., etc.

La séance s'est ouverte par une allocution de bienvenue et de remercîment adressée par M. Diday, président du comité provisoire d'organisation aux confrères qui ont répondu à l'appel des douze corps médicaux de Lyon.

Par acclamation l'assistance confère la présidence d'honneur du congrès à M. le professeur Stoltz, de Strasbourg.

Le dépouillement du scrutin pour la formation du bureau définitif donne le résultat suivant :

Président, M. Diday.

Vice-présidents, MM. Bouchacourt, Boutellier, Desgranges, Marmy, Richelot, Verneuil.

Secrétaire-général, M. Achille Dron.

Secrétaires, MM. Aubert, Clément, Drilon, Marduel, Humbert Mollière, Daniel Mollière.

On passe alors aux travaux indiqués par l'ordre du jour.

Nous emprunterons à un journal de médecine, à l'*Union médicale*, l'analyse sommaire des travaux qui ont été présentés dans les séances du congrès médical de Lyon.

Pour le premier jour, dit l'*Union médicale*, le programme portait la question suivante : *Des épidémies de variole.*

Plusieurs mémoires fort remarquables ont été lus, dans les-

Digitized by Google

quels la variole a été envisagée successivement sous le point de vue de la pathologie, de la thérapeutique et de la prophylaxie. Mais c'est surtout la prophylaxie, comme on devait s'y attendre, qui a été l'objet principal de la délibération. Les diverses espèces de vaccin ont été examinées. On a signalé l'insuffisance et même les dangers de ce qu'on a appelé la vaccine animale. En somme, a-t-on dit, c'est encore le vaccin de Jenner, le vaccin humain, qui est notre meilleure sauvegarde, notre plus sûre garantie contre le terrible fléau. Il y a eu, sur ce point, unanimité. Mais il faut que le vaccin soit bien cultivé, pour qu'il produise tous les bons effets qu'on a le droit d'en attendre. Il faut, de plus, pour préserver la société, que la vaccination soit obligatoire: et comme une seule vaccination est souvent insuffisante, il faut même que la loi rende obligatoire la revaccination.

Cette idée de demander l'obligation légale de la vaccination et de la revaccination a donné lieu à une discussion des plus animées, qui a inspiré des discours éloquents à un médecin de Turin, M. le docteur Pacciotti, à M. le professeur Desgranges, de Lyon, à M. le professeur Pétrequin, également de l'École de médecine de Lyon, et qui a finalement abouti, à l'unanimité moins trois voix, à un vote exprimant le vœu que la vaccination et la revaccination soient rendues obligatoires, et que des comités de vaccination soient créés dans tous les départements.

Dans cette journée si bien remplie, on a entendu avec un grand intérêt les mémoires de M. le docteur Bouteiller, de Rouen, de M. le docteur Fredel, de Saint-Chamond, de M. le docteur Blatin, de Clermont-Ferrand, de M. le docteur Mayet, de Lyon; le discours net et précis de M. le professeur Teissier, de Lyon, mettant en avant le premier l'idée de la création des comités de vaccine et de la vaccination obligatoire.

Dans la même séance on a donné lecture d'autres mémoires, parmi lesquels on a surtout remarqué le mémoire de M. le docteur Péroud. Le docteur La Hillonde, de Pau, dans une improvisation, qui n'était point sans originalité, a préconisé l'administration du seigle ergoté à haute dose dans le traitement de la variole hémorrhagique.

Les deux journées suivantes n'ont donné lieu à aucune discussion. Elles ont été toutes pacifiques. Ce dernier mot semble peu en harmonie avec les sujets qui avaient été choisis par la commission organisatrice, et qui rappellent si cruellement nos

Digitized by Google

récents malheurs : *De plaies par armes à feu ; — Des ambulances en temps de guerre.*

Ces deux journées ont été aussi bien remplies que la première. On a écouté : M. le docteur Léon Tripier, sur la résection sous-periostée des extrémités articulaires des os longs et sur l'application qu'on en peut faire aux amputations dans la contiguïté ; — M. le docteur Ollier, sur les résections dans les plaies par armes de guerre ; — M. le docteur Laroyenne, sur les indications que présentent les plaies par armes à feu.

Puis est venue la question du pansement ouaté de M. le docteur Alphonse Guérin. M. le professeur Verneuil, dans une belle improvisation qui a été fort applaudie, en a exposé tous les avantages, et a discuté en très-bons termes la théorie de son inventeur.

Deux orateurs ont succédé à M. Verneuil : l'un, M. le docteur Ollier, pour rappeler le perfectionnement dont il est l'auteur, c'est-à-dire le *pansement ouato-silicaté ;* l'autre, M. le docteur Gayet, pour exposer les résultats de sa pratique personnelle, relativement au pansement ouaté de M. Alphonse Guérin. Ces résultats concordent presque de tout point avec les faits et les considérations présentés par M. Verneuil.

La question des ambulances en temps de guerre a été traitée dans la journée du 20.

Deux orateurs se sont fait entendre et ont captivé l'attention. M. le docteur Sarazin, médecin militaire, a lu un mémoire très-remarquable, dans lequel il a fait une longue critique de l'organisation de la médecine militaire en France. M. le docteur Léon Le Fort, dans une improvisation très-écoutée, a complété cette critique. Il a fait connaître des faits dont il a été témoin, a dit comment les ambulances volontaires ont été souvent dans l'impossibilité de rendre des services, malgré la bonne volonté, le courage et la capacité des hommes qui les composaient. Il a particulièrement étudié les institutions de ce genre chez les autres nations, afin d'en tirer les notions qui pourraient être utiles à la France.

N'oublions pas de dire qu'à la fin de la séance du 19, le secrétaire général, M. le docteur Dron, a lu, au nom de M. le docteur Bédouin, une lettre dans laquelle sont décrits les effets extraordinaires produits sur les tissus vivants par la balle du fusil chassepot. Les désordres effrayants causés par cette balle ont été observés sur le cadavre d'un soldat qui s'était tué avec son fusil; ils auraient pu très-bien faire naître l'idée d'un projectile explosible, si l'on n'avait eu sous

Digitized by Google

les yeux la balle elle-même, qui était la source unique de tout le mal.

La journée du 20 a été terminée par des lectures sur des sujets étrangers au programme officiel. Il faut signaler une note du docteur Bergeret, de Saint-Étienne, qui a observé que, dans cette ville, la mortalité est en raison inverse de la pression barométrique. Quand la pression diminue, la mortalité augmente. Il semblerait résulter de là que c'est par le beau temps qu'il y aurait le plus de mortalité. Les recherches de M. Bergeret, qui d'ailleurs s'occupe avec beaucoup de talent d'études de statistique médicale, ne portent que sur deux années. Il n'y a peut-être là qu'une simple coïncidence fortuite.

On a remarqué surtout un mémoire de M. le docteur Chatin, *sur la coqueluche*, dans lequel cet habile praticien signale les bons résultats qu'il a obtenus, dans son service, à l'hôpital de la Charité de Lyon, de l'emploi du bromure de potassium et de l'hydrate de chloral contre cette maladie.

Pour la troisième réunion, l'ordre du jour portait : *la peste bovine ou typhus contagieux du gros bétail ; 2° alcoolisme : études de physiologie expérimentale.* En outre, plusieurs mémoires ont été lus en dehors du programme.

Sur la peste bovine, M. Peuch, professeur à l'École vétérinaire de Lyon, a lu un travail très-complet et très-remarquable, dans lequel il a considéré la maladie au point de vue de sa nature, de sa contagiosité, de son anatomie pathologique et de sa prophylaxie. Un médecin de Fourchambault a cherché à diriger, contre la doctrine de la contagion de l'espèce bovine, une attaque qui n'a pas eu les sympathies de l'assemblée, et qui a donné lieu à une réplique très-vive d'un savant vétérinaire de Lyon, M. Saint-Cyr.

Sur l'*alcoolisme*, plusieurs orateurs se sont fait entendre et ont captivé l'attention. M. le docteur Puppier, revenant sur des expériences qu'il avait antérieurement présentées à l'Institut, a démontré qu'on produit des lésions hépatiques différentes chez les animaux, suivant qu'on les soumet à l'influence de l'absinthe ou à celle du vin blanc. La différence d'action des deux liquides paraît être corroborée par les expériences que M. le docteur Magnan, de l'asile Sainte-Anne, qui a pris la parole après le docteur Puppier, a réalisées devant l'assemblée. Il a administré 200 grammes d'alcool à un chien de moyenne taille, et ce chien est tombé rapidement dans un état de torpeur et de résolution absolue accompagné d'insen-

Digitized by Google

sibilité presque complète; tandis que chez un autre chien l'injection de 20 centigrammes d'essence d'absinthe dans la veine crurale a déterminé de véritables accès d'épilepsie. Il y aurait donc à distinguer, dans l'ivrognerie de nos jours, deux actions très-différentes, celle de l'alcool et celle de l'absinthe, deux états pathologiques qui ne se ressemblent point, l'alcoolisme et l'absinthisme.

M. le professeur Pétrequin a lu un excellent mémoire sur les eaux minérales de l'Allemagne comparées à celles de la France. Prenant les principaux groupes d'eaux d'outre-Rhin et rappelant les maladies contre lesquelles on a l'habitude d'en prescrire l'emploi, il a signalé successivement les eaux françaises qu'on peut, souvent avec avantage, leur substituer. Ce mémoire, conçu à un point de vue très-pratique et très-savamment rédigé, a été fort applaudi.

M. le docteur Richelot, suivant le professeur lyonnais dans la voie patriotique qu'il venait d'ouvrir, a saisi cette occasion pour dire quelques mots sur la station thermale du Mont-Dore. Suivant lui, l'eau minéro-thermale du Mont-Dore représente la médication arsenicale pure. De cette notion, il déduit, en s'appuyant d'ailleurs sur des faits nombreux, la spécialisation très-rationnelle de cette médication à une série de maladies chroniques, qu'il divise en trois grands groupes principaux, les affections catarrhales, les affections rhumatismales et les névroses. Il a terminé sa communication par une sorte de parallèle rapide entre le Mont-Dore et la Bourboule, établissant que les eaux de cette dernière station représentent, non une médication franchement arsenicale, mais une médication mixte, qui ne répond point, en général, aux mêmes indications que celles du Mont-Dore, et qui ne s'adresse point aux mêmes maladies.

Cette quatrième journée a été bien terminée. M. le docteur Letiévant a fait une communication intéressante sur la persistance de la sensibilité après la section des nerfs sensitifs de la face. Cette sensibilité persistante, qu'il appelle *sensibilité suppléée*, serait due, suivant lui, aux branches anastomotiques terminales des branches divisées et à l'ébranlement communiqué aux appareils nerveux voisins. On devra donc, dit-il, être plus réservé pour admettre une régénération nerveuse, et moins hésitant, au contraire, dans la pratique de la névrotomie. M. le docteur Léon Tripier n'a pas complétement partagé la théorie de M. Letiévant; il a cherché à expliquer le

Digitized by Google

phénomène, uniquement pour les anastomoses et les réseaux terminaux. A cette occasion, M. le docteur Daniel Mollière a rappelé les expériences intéressantes sur le nerf dentaire qu'il a consignées dans sa thèse inaugurale.

Le jour suivant, c'est-à-dire le dimanche, par un train spécial, les membres du Congrès ont été transportés, d'abord aux étangs de Villars, où l'on a recueilli sur le bord de ces étangs et examiné au microscope le champignon funeste aux sporules duquel on attribue la production des fièvres intermittentes dans le pays des Dombes; puis, à Bourg, où nos confrères ont admiré à loisir les ravissantes sculptures de l'église de Brou. Le voyage s'est terminé par un splendide banquet.

La journée du lundi a été consacrée à la recherche des *causes de la dépopulation en France et des moyens d'y remédier*; — celle du mardi, au *traitement de la syphilis*.

M. le docteur Lombard, de Genève, a communiqué des détails de statistique fort intéressants. Tel est le suivant : tandis que, en Saxe et en Prusse, il faudrait 39 et 48 ans pour que le chiffre des habitants soit doublé, en France et en Espagne ce doublement exigerait 165 ans. D'un autre côté, heureusement, c'est en France que la population active, de 15 à 60 ans, offre la proportion la plus forte. La plaie de la France, dit M. Lombard, c'est le peu de fécondité des mariages. Cette manière de voir n'a pas été partagée par M. le docteur Drysdale, qui, conformément aux doctrines de Malthus, a soutenu que la misère et une mortalité excessive sont le résultat des populations trop nombreuses; qu'on ne doit pas encourager les pauvres à augmenter le nombre des enfants; et qu'un homme est coupable lorsqu'il donne le jour à des êtres humains sans avoir la certitude de pouvoir leur donner les moyens d'existence.

Nous ne pouvons qu'indiquer les mémoires importants qui ont été lus par MM. les docteurs Al. Mayer, Brochard, Fritsch, médecin militaire, Rodet, Th. Perrin, Bouchacourt, Caron, de Paris. Le mémoire de M. Rodet a été fort remarqué. Il a été comme la contre-partie du discours de M. Drysdale. Après avoir examiné la question de savoir si l'augmentation de la population est une chose désirable, nécessaire, M. Rodet arrive à cette conclusion, que l'application des doctrines de Malthus serait la ruine de la France.

Les questions de la natalité, de la mortalité des enfants, de l'allaitement maternel, auxquelles M. Bouchacourt a ajouté

Digitized by Google

des considérations utiles sur l'importance de l'éducation physique des enfants et M. Fritsch une étude d'un grand intérêt sur la mortalité dans l'armée, ont fait le fond principal des communications et des discussions de cette journée, qui a été terminée par l'adoption des vœux suivants :

1° Le Congrès médical de Lyon réclame du Gouvernement l'établissement de mesures législatives indispensables à la protection des enfants placés en nourrice loin de leur famille ; 2° le Congrès médical de Lyon émet le vœu que, dans les nominations aux places d'inspecteur des enfants assistés, une plus large part soit laissée à l'élément médical.

Dans la discussion sur le *traitement de la syphilis*, les orateurs se sont divisés en deux camps, les uns recommandant l'administration du mercure dès l'apparition du chancre infectant, les autres ne voulant de ce métal que pour combattre les manifestations ultérieures de la maladie. Dans le camp des partisans du traitement mercuriel précoce, on a entendu MM. les docteurs Méric (de Londres), Pacciotti (de Turin), Clerc (de Paris), Rodet (de Lyon); dans le camp opposé, M. Diday (de Lyon), Drysdale (de Londres), Gailleton (de Lyon). La bataille a été vive, animée, brillante ; cette séance a été une des plus belles du Congrès.

M. le docteur Dron a lu un travail sur le traitement de la syphilis par les injections hypodermiques de sublimé. D'après l'auteur, c'est une méthode inférieure à plusieurs autres, et qu'il faut réserver pour certains cas exceptionnels.

Après la séance officielle, deux communications étrangères à l'ordre du jour ont excité l'intérêt de l'assemblée. Dans l'une M. le professeur Valette, de l'École de médecine de Lyon, a fait connaître trois cas d'extirpation de l'utérus renversé, sur lesquels il a obtenu deux succès. Dans l'autre, un habile praticien de Roanne, M. le docteur Plassart, a rapporté l'observation d'une femme chez qui, dans les premiers mois d'une quatrième grossesse, il s'était formé une tumeur osseuse qui, par suite de son développement rapide, s'étendait de la branche ascendante de l'ischion et de la branche descendante du pubis jusqu'au sacrum. L'introduction exploratrice d'un trocart lui ayant fait voir que cette tumeur se composait d'une coque osseuse renfermant une masse fongueuse, après avoir agrandi l'ouverture, il bourra l'intérieur de la tumeur avec un rouleau de caustique au chlorure de zinc. Par ce moyen, il obtint la

Digitized by Google

momification, puis l'énucléation de la masse fongueuse ; et au huitième mois, la malade fut délivrée avec succès par l'accouchement prématuré artificiel.

Les deux dernières journées avaient à leur ordre du jour : *De la réorganisation de la médecine et de la pharmacie en France. — Des moyens d'améliorer et d'élever la situation du médecin et du pharmacien.*

La discussion sur la réorganisation de la médecine a été fort remarquable. C'est M. le professeur Trélat qui a ouvert le feu, et il l'a soutenu avec une grande vigueur jusqu'à la fin. Pour lui, tout est à refaire. L'Université, telle qu'elle a été instituée par Napoléon Ier, est une institution défectueuse. M. Trélat ne veut qu'un ordre de médecins praticiens; mais le praticien doit offrir des garanties sérieuses. Tout homme qui démontre sa capacité par une série d'examens doit recevoir le brevet de médecin praticien, sans qu'on ait à lui demander où il a appris, d'où il vient. Dans toute la France, il y a des écoles de sciences, d'art, d'industrie, une multitude de foyers d'instruction qui ne sont point fréquentés. Partout on peut étudier. C'est donc la liberté absolue de l'enseignement. De cette liberté découle la nécessité, sous peine de voir s'abaisser le niveau du Corps médical, de confier les examens à un jury d'État. Ainsi, le personnel examinant se trouverait complétement distinct du personnel enseignant. En dehors de ces examens professionnels, il faut créer des établissements d'enseignement supérieur, munis de tout le matériel nécessaire à l'étude des sciences. M. Trélat insiste sur notre pauvreté en ce genre et sur la richesse des autres nations. Nous n'avons qu'à imiter, ajoute l'orateur. Ces établissements peuvent être créés dans les grandes villes : Lyon, Marseille, Bordeaux, Nantes, etc. Ces établissements feraient des savants. Le savant a le droit de parler dans les conseils de l'État. Multiplions les foyers d'instruction, l'instruction manque partout. Elle manque dans les hautes classes; elle manque dans la classe moyenne. Les basses classes croupissent dans l'ignorance. L'orateur a terminé son discours en adressant à la ville de Lyon le vœu suivant : que Lyon soit la première Université fondée d'après l'idée nouvelle, et que d'autres grands centres la suivent et l'imitent.

M. Trélat a trouvé un auditoire sympathique, qui l'a écouté religieusement pendant plus d'une heure et l'a couvert d'applaudissements. Toutefois, quelques dissidences se sont manifestées.

Digitized by Google

M. le docteur Bourgade, professeur à l'école de médecine de Clermont-Ferrand, ne veut pas qu'on supprime toute scolarité. On n'apprend pas la médecine pratique dans les livres. Il faut que l'élève suive le maître dans sa clinique, dans sa chaire, dans sa pratique. Il faut qu'il justifie d'une scolarité suffisante. Pour les autres points de vue, il s'est rapproché de M. Trélat. Comme lui il veut la liberté de l'enseignement à tous les degrés, la suppression des officiers de santé, la réforme du doctorat, la création des Facultés libres, des médecins praticiens et des médecins savants; mais, dans sa pensée, les Facultés libres pourraient donner le titre de médecin praticien. Paris seul, ou toute autre Faculté organisée à l'égal de Paris, donnerait le titre de docteur ès sciences médicales à des médecins qui auraient déjà obtenu le premier titre. Le discours de M. Bourgade, où des idées sages et pratiques se sont montrées, a été fort applaudi.

M. le docteur Garnier, de Lyon, a soutenu avec beaucoup d'énergie plusieurs propositions, parmi lesquelles nous avons remarqué les suivantes : toutes les places médicales données soit au concours, soit à l'élection par les pairs; — les Facultés et les écoles secondaires font double emploi; un seul ordre d'établissements d'enseignement; — le personnel des Facultés ou écoles nommé au concours; — séparation du corps examinant et du corps enseignant; — liberté de l'enseignement; — augmentation du nombre des professeurs de clinique, et limitation du nombre des élèves attachés à chacun de ces professeurs; — nécessité d'un programme officiel pour maintenir le niveau des études; — suppression du deuxième ordre de médecins; examens de fin d'année sérieux; — une chaire de déontologie médicale.

Dans la discussion qui a suivi ces communications, un grand nombre d'orateurs ont pris la parole. M. le docteur de Valcourt, de Cannes, a fait connaître ses observations dans les pays qu'il a parcourus, et indiqué comment on pourrait profiter de ce qui se passe hors de chez nous. — M. Mayet, de Lyon a développé cette idée, que ce qui doit dominer dans la question de l'enseignement de la médecine, c'est celle de l'enseignement de la clinique. — M. La Hillonde, de Pau, comme M. Bourgade, a demandé que le candidat au titre de médecin praticien justifie d'une scolarité. Il ne veut pas le progrès par la destruction, mais par des réformes. Il est partisan d'écoles de médecine autonomes subventionnées par l'État, mais non des examens par un jury d'État. — Pour

Digitized by Google

M. le professeur Desgranges, de Lyon, la question n'est pas suffisamment étudiée. Il est porté à séparer le corps examinant du corps enseignant; dès lors, le jury doit être nommé par l'État. Il n'approuve pas que le candidat puisse se présenter aux examens sans scolarité. Séparer l'enseignement, c'est bien, mais n'admettre à l'examen pratique qu'après des études solides. — Pour M. le professeur Pacciotti, de Turin, concours partout; enseignement libre faisant concurrence à l'enseignement officiel et servant à le stimuler; l'État nommant le jury; un seul ordre de médecins. — M. Gayet, de Lyon, penche pour la liberté de l'enseignement, qui n'enlève rien à l'enseignement officiel et n'apporte qu'un élément de concurrence utile. — M. Legroux, de Paris, demande la liberté de l'enseignement, mais en conservant les Facultés officielles. — M. Glenard, directeur de l'École de médecine de Lyon, adopte l'idée de la liberté d'enseignement, pourvu que les Facultés libres n'aient pas le droit de décerner le diplôme de praticien. Il faudrait concilier la garantie de l'État avec la liberté, une autonomie des Facultés, et instituer des Facultés seulement dans les villes qui offrent les éléments nécessaires.

Après avoir entendu de nouveau M. Trélat, l'assemblée a voté le vœu suivant : le Congrès demande la liberté complète de l'enseignement, en laissant à l'État la collation des grades.

Quant à la question des moyens d'améliorer et d'élever la situation du médecin, il n'était pas possible de l'aborder à la fin d'une session aussi laborieuse,

L'assemblée a formulé le vœu que les médecins étrangers, pour exercer en France, fussent tenus d'obtenir le diplôme français dans les mêmes conditions que les habitants de la France, et que l'autorisation ministérielle fût supprimée.

Le congrès médical de Lyon a été clos le dimanche suivant, après une brillante session qui n'a pas eu moins de seize longues et laborieuses séances.

Le Congrès médical de Lyon laissera de profonds souvenirs dans l'esprit et dans le cœur de tous ceux qui y ont assisté. Il fait le plus grand honneur à la commission organisatrice, en particulier à son président, M. Diday, et à son secrétaire général, M. Dron, auxquels à bon droit l'assemblée a voté de chaleureux remercîments[1].

1. Extrait de l'*Union médicale*, septembre 1872.

Digitized by Google

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

1

Babinet.

Le 22 octobre 1872 est mort le célère physicien Jacques Babinet. Ce savant, qui avait touché aux plus hauts sommets des sciences de calcul, était en même temps un vulgarisateur émérite des travaux scientifiques. Babinet a été le modèle que se sont proposé de suivre les écrivains qui ont entrepris de rendre accessibles aux gens du monde les faits de la science, et d'inspirer au public le goût des connaissances exactes.

Nous reproduirons les paroles prononcées aux obsèques de M. Babinet par M. Ed. Becquerel. Elles caractérisent très-exactement les travaux purement scientifiques du célèbre académicien.

« Jacques Babinet, dit M. Becquerel, naquit à Lusignan (Vienne), le 5 mai 1794. Son goût pour les mathématiques se développa au lycée Napoléon, où il était venu pour compléter ses études. Il entra à l'École polytechnique, puis à l'École d'application de Metz ; officier au 5e régiment d'artillerie, il fut chargé d'un service spécial à Metz, en 1814, pendant l'investissement de cette place. A la Restauration, en 1815, il quitta la carrière militaire et se livra exclusivement à l'étude des sciences.

« D'abord professeur de physique au collége de Fontenay-le-Comte (Vendée), et quelque temps après à Poitiers, il revint à Paris, en octobre 1820, occuper une chaire de physique au collége Saint-Louis, au moment de sa formation. Nommé à l'École polytechnique examinateur de physique pour la sortie, et plus tard examinateur de géométrie descriptive, d'analyse

Digitized by Google

appliquée et de géodésie, il conserva ces importantes fonctions jusqu'au moment de sa retraite, en 1864.

« Tout en remplissant ses devoirs de professeur, il fit avec succès plusieurs cours de météorologie à l'Athénée et fut un des premiers à inspirer le goût de l'étude des phénomènes atmosphériques; il suppléa ensuite Savart au Collége de France, et Pouillet à la Faculté des sciences, et ses auditeurs se souviennent encore des observations judicieuses et spirituelles qu'il savait répandre à profusion dans ses leçons.

« Ses travaux lui ouvrirent les portes de l'Académie des sciences, le 17 février 1840, où il fut nommé dans la section de physique en remplacement de Dulong.

« Les travaux scientifiques de Babinet sont nombreux et touchent à diverses parties de la physique. Tous les physiciens connaissent le perfectionnement qu'il fit subir à la machine pneumatique et qui lui valut de la part de l'Académie une partie du prix de mécanique pour l'année 1830. Il avait eu l'idée de ce perfectionnement quand il commença à professer la physique à Fontenay. Quelque temps après, il proposa un nouvel hygromètre à fil de soie d'une marche plus régulière que celui de De Saussure et qui fut l'objet d'un rapport favorable de Fresnel et de Dulong.

« Le goniomètre qui a reçu son nom est également devenu classique; jusque-là l'observation des raies du spectre solaire, suivant la méthode de Fraünhofer, était une expérience d'une installation délicate; en remplaçant la mire éloignée qui servait antérieurement par une lunette fixée sur l'appareil, c'est-à-dire par un collimateur, notre confrère rendit cet instrument très-maniable et apporta un grand perfectionnement à la spectroscopie, ce qui a facilité certainement, dans une large mesure, l'étude spectrale des flammes dont on a fait de si heureuses applications dans ces dernières années.

« Ce goniomètre était d'ailleurs, suivant les vues de l'inventeur et ainsi qu'il le dit lui-même, un appareil destiné, non-seulement à mesurer les angles des cristaux et leur indice de réfraction, mais encore leur angle de polarisation, les diamètres des anneaux colorés, et même les éléments de la double réfraction. Par le fait, cet instrument, perfectionné depuis, est devenu comme le laboratoire de l'optique physique.

« Babinet se livra plus spécialement aux expériences d'optique, et ses recherches sur les couleurs des réseaux sont peut-être les plus importantes qui lui soient dues. En ce qui concerne l'application qu'il a projetée d'en faire pour dé-

Digitized by Google

terminer l'influence du mouvement de translation de la terre sur la vitesse de la lumière, il faut attendre que l'expérience ait prononcé sur ces matières controversées ; mais ce qui reste acquis à la science, c'est la théorie simple qu'il a donnée des phénomènes offerts par les réseaux et la méthode à laquelle les observateurs ont demandé depuis les meilleures mesures des longueurs d'onde.

« Dans une suite de mémoires, Babinet chercha à classer et à analyser les caractères physiques des minéraux, et contribua certainement à appeler de nouveau l'attention des physiciens et des minéralogistes sur les phénomènes qu'ils présentent; il consacra beaucoup de temps et de travail à rassembler et à étudier une collection minéralogique créée spécialement à ce point de vue. L'absorption sans polarisation ou avec polarisation, le dichroïsme, lui fournirent l'occasion d'expériences ingénieusement combinées ; il appliqua la théorie des réseaux et des couronnes à l'explication d'un grand nombre de phénomènes que présentent certains minéraux, et il étendit les applications minéralogiques de la polarisation chromatique.

« Il donna alors beaucoup de développements aux applications du principe fondamental des interférences. C'est ainsi qu'il étudia successivement les phénomènes offerts par les doubles surfaces dans la lumière convergente, les couleurs des plaques épaisses, celles de certaines lames de mica, et qu'il s'occupa spécialement de la double réfraction circulaire.

« Il avait une sorte de prédilection pour l'étude des phénomènes naturels, et la physique du globe l'intéressait au plus haut degré ; il donna un nouveau tracé des cartes géographiques. La pluie, les mouvements atmosphériques, les courants marins, les marées, les variations de la pesanteur, lui fournirent le sujet de plusieurs mémoires et de notices très-intéressantes.

« Les effets lumineux de l'atmosphère, tels que les effets de polarisation, les couronnes, les anthélies et les parhélies, furent analysés par lui avec soin; il expliqua les différentes circonstances de leur production, ainsi que les colorations singulières que présentent parfois les astres. Son mémoire sur l'arc-en-ciel est un travail très-complet; il observa les arcs successifs produits avec un cylindre de verre, opéra sur des veines liquides, et essaya même de déterminer les variations que l'indice de réfraction pouvait subir par l'effet de la chaleur.

« Les physiciens lui doivent encore plusieurs appareils ingénieux, parmi lesquels on peut citer son polariscope, son pho-

Digitized by Google

tomètre, ainsi que son compensateur; du reste, les expériences et les méthodes qu'il a imaginées sont aujourd'hui généralement en usage.

« Babinet était non-seulement un expérimentateur ingénieux et inventif, mais encore un écrivain d'une grande érudition littéraire et scientifique, très-versé dans les langues anciennes, et dont le style, souvent original, présentait de brillantes qualités. Au début de sa carrière scientifique, en 1822, il résuma, en collaboration avec Ampère, la théorie des phénomènes électro-dynamiques; depuis, il a fait paraître un certain nombre d'ouvrages didactiques et aussi de science vulgarisée. Ses notices, publiées d'abord dans divers recueils périodiques, puis réunies sous le titre d'*Études et lectures sur les sciences d'observation*, ont certainement contribué à populariser en France les questions scientifiques les plus intéressantes relativement à la physique céleste et aux phénomènes météorologiques. Il portait de préférence son attention sur les nouveautés scientifiques, et il savait bientôt mettre à la portée de tous les théories en apparence les plus compliquées. »

Combes.

Né en 1801, Charles-Pierre-Mathieu Combes entra, à l'âge de dix-sept ans, à l'École polytechnique, le premier de sa promotion, et il n'y perdit jamais les premiers rangs. On admirait sa promptitude de conception, sa facilité d'élocution, de rédaction et de travail. Cette heureuse organisation lui faisait des amis de tous ceux qui l'entouraient et les loisirs que lui ménageait sa facilité lui permettaient d'être souvent le répétiteur officieux de ses camarades.

A la sortie de l'École polytechnique, en 1820, comme son rang lui permettait de choisir sa carrière, il opta pour celle des mines. La variété des études auxquelles l'École des mines est consacrée, lui ouvrit un vaste champ, qu'il moissonna avec tant de rapidité qu'il fut déclaré hors de concours après deux années d'études seulement, distinction que les règlements permettaient alors, mais qui était rarement obtenue.

Combes aurait pu s'adonner à la pratique de toutes les sciences exactes, mais ses préférences se portèrent sur la mécanique appliquée.

Dans les premières années de sa carrière, la direction na-

Digitized by Google

turelle de son esprit porta le jeune ingénieur à s'occuper d'importantes exploitations industrielles. Celles de Sainte-Marie-aux Mines, dans les Vosges, et les usines de Firminy, le virent successivement donner des preuves de cette instruction et de cette aptitude si variées qui, s'étant développées de plus en plus dans sa longue et laborieuse carrière, en faisaient un juge excellent dans la plupart des questions industrielles.

Ne perdant jamais de vue les services que la science peut et doit rendre à l'humanité, Combes dirigeait de préférence ses études sur les questions pratiques qui se rattachent plus spécialement à l'art des mines.

De nombreux mémoires insérés dans le *Journal des Sciences mathématiques* de M. Liouville attestent sa fécondité. Mais son travail le plus important sur ces matières, et celui qui servira longtemps encore de guide aux ingénieurs, a été son *Traité de l'exploitation des mines*, publié en 1867 et dans lequel toutes les questions relatives aux travaux des mines sont abordées et résolues avec le secours de la science et de l'expérience.

Appelé à professer à l'École des mines le cours d'exploitation et plus tard à en diriger les études, Combes fit preuve de toutes les qualités qu'exige le haut enseignement.

Ses nombreuses recherches scientifiques avaient depuis longtemps appelé sur lui l'attention de l'Académie des sciences. En 1847, il fut appelé au sein de ce corps savant, pour succéder à Gambey, dans la section de mécanique.

Combes se faisait remarquer par l'aménité de ses manières, la sûreté de son commerce, la profondeur et la variété de ses connaissances, la finesse et la solidité de son jugement. Ne se pressant jamais d'arrêter son opinion, il l'établissait sur des bases certaines, de sorte qu'après l'avoir exprimée, il était rarement conduit à la modifier.

Nommé, en 1857, directeur de l'École des mines, il continua les traditions de son prédécesseur, Dufrénoy. Il cachait sa fermeté sous des formes simples et bienveillantes.

Duhamel.

Le célèbre géomètre Duhamel est mort à Paris, le 30 avril 1872. Quelques extraits du discours prononcé à ses obsèques par M. Jamin feront parfaitement connaître ce mathématicien émérite.

Digitized by Google

« Jean-Marie-Constant Duhamel, dit M. Jamin, naquit à Saint-Malo, vers la fin de 1797. Après de brillantes études au lycée de Rennes, où il eut pour condisciples M. Dubois de Nantes, qui resta son ami, et M. Roulin, il fut reçu deux fois à l'École polytechnique : en 1813, à 16 ans, dans un rang qu'il ne voulut pas accepter, et l'année suivante à la deuxième place. Son avenir paraissait alors fixé; mais les événements politiques amenèrent, en 1816, un licenciement général, où il fut compris avec des condisciples destinés comme lui à illustrer leur nom par la science : Savary, Lamé, Chasles, Morin, Fiobert, Saint-Venant, etc. Contraint de recommencer, le jeune Duhamel revint à Rennes et suivit les cours de l'École de droit; mais il en fut bientôt exclu pour des manifestations politiques. Une heureuse inspiration le ramena à Paris, où il vint chercher fortune dans l'enseignement. Il commença modestement par un emploi de répétiteur à l'institution Massin. On comprend qu'il n'y demeura pas longtemps; il prit ses grades, puis il fonda une institution, puis il devint directeur des études à Sainte-Barbe.

« Cependant, au milieu de ces occupations multipliées et à travers lesquelles il cherchait sa voie, Duhamel trouva le temps d'écrire ses premiers mémoires et d'établir les bases de sa réputation scientifique. Poinsot l'avait déjà distingué; il retrouvait en Duhamel les qualités qu'il possédait lui-même, l'élégance, la simplicité, la correction. Ampère lui confiait ses idées sur l'électrodynamique et quelquefois le chargeait d'en essayer la rédaction, qu'ensuite ils discutaient ensemble. Fourier l'attirait vers la théorie mathématique de la chaleur telle qu'on l'entendait alors; et c'est dans cette direction que Duhamel exécuta ses premiers travaux. Il y débuta par un coup de maître en étudiant la conductibilité dans les cristaux, ce qui le conduisit à des lois qui ont été, longtemps après, vérifiées dans leur ensemble par les belles expériences de Sénarmont.

« Mais c'est principalement vers l'acoustique que Duhamel dirigea l'effort de son analyse. Cette science était alors professée avec un éclat incomparable par Savart, qui était un expérimentateur adroit, mais son éducation mathématique avait été négligée, et cette lacune irrémédiable l'empêchait souvent de saisir le lien théorique des phénomènes qu'il excellait à découvrir. Duhamel, qui avait les qualités inverses, partait du calcul pour arriver à l'expérience. C'est ainsi qu'il trouva les lois des tuyaux d'orgue coniques et qu'il expliqua

Digitized by Google

les vibrations des cordes métalliques, en tenant compte de leur rigidité.

« La plus célèbre, la plus justement célèbre de ses théories, est celle de l'archet. Il la déduisit des lois connues du frottement; il expliqua tous les faits antérieurement découverts, et il prévit, ce que l'on ne connaissait pas, que la corde doit cesser de vibrer par une action continue et suffisamment prolongée de l'archet et qu'elle peut rendre des sons plus graves que sa note fondamentale. L'expérience montra ensuite que l'analyse avait raison.

« La propriété que possèdent les corps sonores de rendre à la fois plusieurs sons avait été inexactement expliquée par Bernoulli. Duhamel étudia la question, et donna, en 1840, la solution qu'Helmholtz a généralisée beaucoup plus tard en se l'attribuant. Il démontra que les diverses parties du corps exécutent des vibrations mixtes, lesquelles peuvent être considérées comme une superposition de plusieurs vibrations simples que l'oreille démêle et perçoit séparément. Il ne suffisait point de l'avoir dit, il fallait encore le prouver, et Duhamel y parvint en fixant sur le corps sonore un style délié qui partage ses vibrations et qui les écrit sur une surface noircie qu'on promène en avant de lui. C'est ainsi que Duhamel inventa *le procédé graphique* qui était destiné à une si haute fortune et qu'on emploie aujourd'hui pour transcrire tous les mouvements, même ceux du cœur.

« Rien ne prouvait mieux que ces beaux travaux le rôle capital que l'instrument mathématique doit jouer dans les sciences expérimentales. Ils ouvrirent à Duhamel les portes de l'Académie des sciences, dans la section de physique; ils lui valurent aussi les chaires d'analyse aux Écoles polytechnique et normale et à la Sorbonne.

« La clarté, la méthode, la conscience qui éclataient dans ses leçons, Duhamel les transporta dans ses ouvrages. Le style en est minutieusement travaillé et le raisonnement y est d'une concision qui surprend à chaque pas. Comme l'a dit en un beau langage son élève le plus aimé et le plus illustre, notre confrère M. Bertrand : « Disciple immédiat de Fourier et animé de son esprit, modèle en tout de netteté et d'élégance, Duhamel ne semble vouloir toucher à une question que pour en dire le dernier mot. »

« Tel fut Duhamel. Rien ne lui a manqué, ni les épreuves de la jeunesse, ni l'édification laborieuse de sa fortune, ni les succès de l'esprit, ni le bonheur domestique, ni l'estime de

Digitized by Google

ses rivaux, ni le respect de ses élèves. Par surcroît, la Providence lui donna le temps de jouir des biens qu'il avait acquis, du bien qu'il avait fait. Quand l'âge vint, il se résigna, de son plein gré, à descendre des chaires qu'il occupait; il le fit avec le profond regret de résigner un devoir qu'il aimait, qu'il avait rempli pendant quarante années avec tant de conscience et avec un si vif éclat. Il atteignit, dans le repos, une vieillesse heureuse et sereine : dans le repos, mais non dans l'oisiveté; car il composa pendant les dernières années de sa vie un ouvrage qu'il avait longtemps projeté, souvent commencé et interrompu, et auquel son penchant et ses fonctions l'avaient toujours ramené, ouvrage intitulé : *Sur les méthodes dans les sciences de raisonnement.* C'est dans ce livre considérable qu'il a consigné le fruit de son expérience et de ses méditations.

« Il en projetait un autre que lui seul pouvait faire ; il voulait retrouver la chaîne aujourd'hui perdue qui dans l'école de Platon reliait la logique à la géométrie. Il n'en eut pas le temps. Le 22 avril il assistait, plein de santé, plein de gaieté à la séance de l'Académie; huit jours après, on nous annonçait sa mort inattendue. »

Delaunay.

Le directeur de l'Observatoire de Paris, l'adversaire constant et enfin triomphant de M. Le Verrier, a péri misérablement dans le port de Cherbourg, le 5 août 1872, au milieu d'une simple promenade en bateau.

M. H. de Parville a publié dans le *Journal des Débats* une notice biographique sur Delaunay. Nous empruterons à notre savant confrère cette intéressante notice.

« M. Charles-Eugène Delaunay, membre de l'Institut, professeur à l'École polytechnique, à la Faculté des Sciences, ingénieur en chef des mines, directeur de l'Observatoire de Paris, était né, dit M. Henri de Parville, en 1816, à Lusigny, dans le département de l'Aube. Il entrait, à dix-huit ans, en 1834, à l'École polytechnique; il en sortait le premier, deux ans après, dans le service des mines.

« C'est à lui que fut décerné, pour la première fois, le prix Laplace que venait de fonder Mme la marquise de Laplace, et qui est destiné, comme on sait, au premier élève sortant de l'École polytechnique. Nous le retrouvons, cinq ans plus tard, répétiteur à l'École polytechnique et à l'École des Mines; en

Digitized by Google

1853, ingénieur ordinaire de 1re classe, et de simple répétiteur il passait professeur de mécanique.

« En 1855, il avait alors trente-neuf ans, l'Académie des Sciences lui ouvrait ses portes, et lui donnait dans la section d'astronomie le fauteuil de Mauvais. En 1870, la Société royale de Londres lui accordait la plus grande de ses récompenses.

« M. Delaunay était également membre du Bureau des Longitudes.

« Ses mémoires sont nombreux; la plupart ont été publiés dans les *Comptes rendus* de l'Académie, dans la *Connaissance des Temps* et dans le *Journal de l'École polytechnique*. La thèse très-remarquable qu'il soutint en 1841, pour obtenir le grade de docteur ès sciences, avait pour titre : « Sur la distinction des « *maxima* et des *minima* dans les questions qui dépendent de la « méthode des variations. » Citons encore ses Notes sur la théorie de la précession des équinoxes, la théorie des marées, le calcul de l'accélération du moyen mouvement de la lune, le ralentissement du mouvement de la terre, la fluidité intérieure du globe, etc. Son œuvre capitale, nous n'avons pas besoin de le rappeler, est sa théorie du mouvement de la lune, œuvre de patience s'il en fut jamais, d'étonnante persévérance et d'admirable précision. Ce travail, imprimé par ordre de l'Académie, a paru en deux volumes, le premier en 1860, le second en 1867, grand in-4°, le premier de 883 pages, le second de 731 pages. M. Delaunay a poussé le développement de la fonction perturbatrice jusqu'aux termes du huitième ordre. Quelques pages, une vingtaine peut-être, de texte; le reste est consacré aux formules, et quelles formules! une seule formule absorbant des centaines de pages, un seul terme nécessitant plus de vingt pages! Qu'un accent, un simple accent soit oublié dans cette multitude de signes algébriques, et le travail de plusieurs années est à refaire, les formules sont fausses, tout est à recommencer. On conçoit quelle méticuleuse attention il faut à l'auteur pour mener à bonne fin de semblables travaux et même quels soins il faut à l'imprimeur. Les volumes de la théorie de la lune sont, à ce point de vue, le chef-d'œuvre de l'imprimerie Gauthier-Villars; ils ne paraissent pas avoir d'égaux en Europe.

« Dix feuilles du tome III et dernier étaient déjà composées; le travail est forcément arrêté. Ce dernier volume était consacré à la réduction des formules en nombres; il devait contenir les tables à l'aide desquelles on eût pu contrôler l'exactitude de la nouvelle théorie.

Digitized by Google

« Tous les étudiants connaissent aussi les trois ouvrag classiques de M. Delaunay : ses traités élémentaires de mécanique théorique et expérimentale, d'astronomie et de mécanique rationnelle. La méthode et la clarté qui y règnent sont connues de tous les professeurs et de tous les élèves. L'enseignement du savant ingénieur était, en effet, renommé à la Faculté et à l'École par sa lucidité et sa netteté. Depuis quelques années, M. Delaunay enrichissait, à l'exemple d'Arago, l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* de Notices très-remarquées. Sa Notice sur la constitution de l'univers est un des meilleurs travaux de vulgarisation qui aient paru sur ce sujet en France et à l'étranger.

« C'est surtout à partir de 1854 que M. Delaunay tourna ses recherches vers l'astronomie mathématique. M. Le Verrier venait d'être placé à la tête de l'Observatoire. Les astronomes, formés à l'école d'Arago, se retirèrent devant le nouveau directeur et allèrent établir un petit Observatoire rue Notre-Dame-des-Champs. M. Delaunay alla habiter la même maison et se lia d'amitié avec M. Laugier, un autre astronome que la mort a frappé récemment.

« C'est rue Notre-Dame-des-Champs que M. Delaunay, embrassant le ressentiment de ses amis, commença cette longue lutte contre M. Le Verrier, dont les débats irritants eurent tant de retentissement à diverses époques.

« M. Le Verrier fut révoqué au commencement de 1870, à la suite d'incidents bien connus. Le ministre désigna comme son successeur son antagoniste le plus ardent, M. Delaunay.

« M. Delaunay à l'Observatoire, les rôles furent simplement renversés; la lutte, pour être plus sourde, n'en persista pas moins, et peut-être le nouveau directeur, au milieu de préoccupations multiples, ne put-il réorganiser l'établissement sur des bases meilleures aussi vite qu'il l'eût désiré. Ces querelles et ces luttes improductives auront lourdement pesé sur les progrès de l'astronomie en France.

« Quoi qu'il en soit, le court passage de M. Delaunay à l'Observatoire pendant des années désastreuses a été marqué par des réformes utiles. Un établissement central est loin d'être suffisant. La décentralisation est surtout nécessaire dans les sciences. Le savant professeur l'avait bien compris ainsi; il demanda qu'on rendît indépendant l'Observatoire de Marseille, jusque-là simple succursale de l'Observatoire de Paris; il obtint la fondation de l'Observatoire de Toulouse et proposa d'établir à Besançon, au milieu d'un centre d'horlo-

Digitized by Google

gerie de précision, un Observatoire d'astronomie et de chronométrie. Il imprima une vive activité aux travaux de météorologie, et fit commencer par M. Marié-Davy l'atlas physique et statistique de la France, le complément nécessaire de l'ancienne carte de France entreprise par Cassini. De nouveaux travaux étaient à l'étude : la révision du catalogue de Lalande, la continuation de l'atlas écliptique, les déterminations de la longitude de Brest, de Greenwich, de Neufchâtel; l'histoire de nos mesures métriques, etc. La mort est venue brutalement interrompre tous ces projets au moment même où, le calme renaissant, il était permis d'espérer qu'ils allaient pouvoir se réaliser.

« Depuis 1871, M. Delaunay occupait la chaire d'astronomie et de géodésie à l'École polytechnique.

« Il a été frappé dans la force de l'âge, quand l'avenir lui souriait encore. Sa vie paisible et retirée semblait lui promettre de longs jours. Depuis la mort de sa femme, il s'était adonné sans relâche à ses travaux, et avait partagé toute son affection entre le fils qu'elle lui avait laissé et sa vieille mère de quatre-vingt-six ans, qu'il courait voir à Ramerupt, dans ses courts moments de loisir. Pendant dix ans il fut au travail dès cinq heures, et ne le quittait qu'à neuf heures du soir. On était bien sûr de le trouver tous les matins, quand ce n'était pas son jour de cours à la Sorbonne ou à l'École, griffonnant ses formules sur un petit guéridon. Il avait l'habitude de travailler sur une table exiguë ou son papier et son encrier pouvaient seuls tenir; les livres accessoires étaient à sa portée, sur un bureau ou une chaise; à l'Observatoire, nous le retrouvâmes, l'hiver dernier, devant son feu, avec son inévitable guéridon. »

M. H. de Parville, racontant les particularités de la mort déplorable du directeur de l'Observatoire, nous dit :

« Après plus d'une année de labeurs, il s'était décidé à prendre quelques jours de repos; et au sortir de la dernière séance du Bureau des Longitudes, il quittait Paris, avec un de ses cousins, M. Millaud. Le dimanche, 4 août, il écrivait de Bayeux que sa santé était excellente, qu'il partait pour Cherbourg et qu'il serait de retour à l'Observatoire avant la fin de la semaine. Hélas! le lendemain lundi, à l'heure même où il occupait chaque semaine son fauteuil à l'Académie des sciences, il était emporté par le flot et périssait misérablement loin de tout secours.

« On a dit qu'il avait lutté longtemps contre la mort, et

Digitized by Google

que, s'aidant d'un aviron, il avait pu atteindre l'île Pelée. M. Delaunay ne savait pas nager. Ce qui s'explique plus difficilement, c'est qu'il consentait à s'aventurer dans la rade par le gros temps qui régnait à Cherbourg ce jour-là. Une bourrasque de l'ouest-sud-ouest s'avançait sur le continent, et la tempête était imminente. Il s'agissait d'aller visiter la nouvelle jetée; peut-être aura-t-il pensé, pressé par ses compagnons, qu'il aurait le temps de faire cette promenade avant que la mer ne devînt trop mauvaise. M. Delaunay avait une véritable aversion, bien justifiée certainement, pour l'eau. Son père se noya près de Troyes sous les yeux de sa mère, et devant lui encore enfant, en prenant un bain de rivière; et, fatale coïncidence, son père se noya comme lui, le 5 août!

Son frère mourut de la même mort, en 1856! Singulière destinée! l'eau a englouti le père et les deux fils! Jamais M. Delaunay, qui ne quittait guère Paris d'ailleurs, n'avait voulu faire de promenade en mer. Il a fallu qu'il cédât à quelque entraînement ou à la fascination du spectacle grandiose qu'il avait sous les yeux. »

Stanislas Laugier.

Stanislas Laugier, membre de l'Institut (Académie des sciences) membre et ancien président de l'Académie de médecine, professeur à la Faculté de médecine de Paris, chirurgien de l'Hôtel-Dieu, officier de la Légion d'honneur, né à Paris en janvier 1799, est mort dans la même ville, le 15 février 1872.

Stanislas Laugier était frère de l'astronome Laugier, président du bureau des longitudes et membre de l'Institut. Ils ont eu pour père André Laugier, professeur de chimie générale au Muséum d'histoire naturelle, cousin-germain de l'illustre Fourcroy, qui fut le parrain de Stanislas Laugier.

Les carrières scientifiques étaient, comme on le voit, dans les traditions de cette famille.

Stanislas Laugier voulait entrer à l'École polytechnique, et son succès paraissait assuré, lorsqu'une maladie survenue au moment même des examens, vint déjouer ses projets. Détourné de la voie qu'il avait voulu parcourir, il s'adonna à l'étude de la médecine.

Pendant son internat, c'est-à-dire au moment où les aptitudes du médecin commencent à se dessiner, il vit Dupuytren. Il fut transporté d'admiration pour l'enseignement de ce grand

Digitized by Google

chirurgien, et sa carrière fut définitivement fixée. De son côté, Dupuytren l'avait distingué, et il ne cessa jamais de donner à son élève des preuves d'affection.

Bientôt Laugier entra dans la carrière des concours.

En 1830, il obtient le titre d'agrégé à la Faculté de médecine. Un an après, il est nommé chirurgien du bureau central.

Mais ces divers titres ne suffisent pas à sa légitime ambition. Le professorat était le but auquel il aspirait, et qu'il devait atteindre, grâce à son mérite et à sa persévérance.

En 1844, il fut élu membre de l'Académie de médecine, dont il fut bientôt président.

Quelques années après, il concourut, à la Faculté de médecine, pour la place laissée vacante par Auguste Bérard, et à la suite d'un brillant concours, il devint titulaire de la chaire de clinique chirurgicale.

Placé sur ce nouveau théâtre, Stanislas Laugier put donner carrière à ses dispositions naturelles. Chaque fait nouveau qui se présentait à lui était l'objet d'une étude approfondie. Il recherchait, non point le côté brillant du professorat, mais le côté utile. Il éprouvait toutefois une véritable prédilection pour les sujets inexplorés. Au lieu de reculer devant les difficultés d'un problème, il aimait à lutter contre elles, et il parvenait souvent à en triompher.

Son avénement au professorat, loin d'être le signal du repos, comme cela arrive pour tant d'autres, ne fut donc pour Laugier qu'un stimulant de plus. Pendant plusieurs années, il ne cessa de lire à l'Institut de très-intéressants travaux sur des sujets de chirurgie. Il en fut récompensé. Le 17 février 1848, l'Académie des Sciences l'accueillait au nombre de ses membres.

Tous ces succès, tous ces honneurs étaient parfaitement mérités. Les étapes successives de sa carrière scientifique avaient été parcourues avec dignité, sans bruit ni intrigue.

Plein de bon sens et doué d'une parole facile, Laugier ne cherchait ni les succès de tribune à l'Académie, ni les grands succès de la clientèle. Il écrivait avec élégance; il en a donné la preuve dans son *Éloge de Jean-Louis Petit*, dans les articles insérés dans le *Dictionnaire des sciences médicales* en 30 volumes, et dans le *Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*.

Digitized by Google

Ernest Laugier.

Le 6 avril 1872, deux mois à peine après la mort de son frère, Stanislas Laugier, l'astronome Ernest-Auguste Laugier, membre de l'Académie des sciences, mourait comme son frère, et du même mal que lui, c'est-à-dire de l'épuisement résultant des fatigues endurées pendant le siége de Paris.

Né en 1812, Ernest Laugier était entré en 1831 à l'École polytechnique. Dès sa seconde année d'études dans cette école, il fut appelé, par le Bureau des Longitudes, à occuper, à l'Observatoire de Paris une des places d'élève-astronome qui venaient d'y être créées. Sous la direction d'Arago, il s'initia rapidement à l'observation astronomique et ne tarda pas à compter parmi les plus habiles observateurs. Neuf ans plus tard, en juin 1843, il devenait membre adjoint du Bureau des Longitudes, en remplacement de Savary, et continuait en cette qualité, à prendre une part active aux travaux de l'Observatoire.

Laugier marqua dignement sa place à l'Observatoire par d'excellents travaux pratiques. Tout présageait que sa carrière astronomique serait longue et des mieux remplies lorsque, après la mort d'Arago, le Bureau des Longitudes se vit enlever les moyens d'observation dont il avait disposé jusque-là. La privation de ces instruments de l'Observatoire qu'il était depuis si longtemps habitué à manier, fut pour Ernest Laugier un coup funeste. Il n'eut plus d'autre but que de relever le corps savant auquel il appartenait.

La publication de la *Connaissance des temps* était la seule part de travail qui fut alors laissée à l'activité du Bureau des Longitudes. On sait avec quel courage et quelle énergique persévérance M. Mathieu a dirigé et soutenu cette publication au milieu des difficultés de toutes sortes, et surtout malgré la pénurie des ressources pécuniaires qui auraient été nécessaires pour réaliser les améliorations qu'exigeait le progrès de la science. Laugier prit dès 1861 une part importante à l'exécution de la *Connaissance des temps*. Toute la portion dont les calculs de détail ne pouvaient pas être confiés à de simples calculateurs, était faite par lui : tels sont les calculs des marées, ceux des éclipses et ceux des occultations des étoiles par la Lune. Il avait en outre accru l'importance de la *Connaissance des temps*, en joignant aux résultats du calcul des éclipses, des cartes qui faisaient connaître les circonstances

Digitized by Google

générales des principales éclipses de soleil sur la surface du globe terrestre.

Les chagrins de famille n'ont pas été épargnés à ce savant honorable. Il perdit un fils rempli des plus brillantes qualités, et bientôt son frère, Stanislas Laugier, pour lequel il avait une affection qui, en raison de la différence d'âge, touchait à la tendresse filiale. Ces deux pertes l'avaient fortement impressionné et ont certainement beaucoup contribué à ébranler sa santé et à abréger ses jours.

Ernest Laugier est mort le jour même où il était nommé commandeur de la Légion d'honneur.

Le maréchal Vaillant.

M. Le maréchal Vaillant, membre libre de l'Académie des sciences de Paris, est mort à Dijon, sa ville natale, en 1872.

Le maréchal Vaillant était né le 6 décembre 1790. Après avoir fait ses études au lycée de Dijon, il entra, à dix-sept ans, à l'École polytechnique, d'où il sortit pour suivre, comme officier du génie, les cours de l'École d'application à Metz.

En quittant cette école, il fut envoyé, comme lieutenant, dans son arme spéciale, à Dantzig. Peu après, il fut nommé capitaine en second. Il fit en cette qualité la campagne de Russie, où il montra un sang-froid et une énergie qui lui valurent une citation à l'ordre du jour de l'armée et sa nomination dans la Légion d'honneur.

Cette carrière militaire si brillamment commencée devait être glorieusement remplie. Dans les campagnes de 1813 et 1814, plus tard, en 1815, dans les travaux de défense de Paris et aux batailles de Ligny et de Waterloo, le jeune officier du génie se signala tout à la fois par son intelligence et son courage.

Rendu par le retour de la paix aux travaux scientifiques, il traduisit de l'anglais une étude intéressante sur *les principes de la construction des ponts militaires* (1823) et il se livra à des travaux de géométrie.

Attaché à l'expédition d'Alger, il dirigea les opérations du siége du fort l'Empereur, dont l'explosion détermina la soumission du dey. Il eut alors la jambe cassée par un biscaïen, et fut, pour sa belle conduite en cette circonstance, élevé au grade de lieutenant-colonel.

Vaillant se plaça parmi les sommités de son arme, grâce à la part importante qu'il prit au siége d'Anvers. Bientôt après il fit exécuter en Algérie de grands travaux de défense,

Digitized by Google

Il couvrit en peu de temps le pays de blockhaus et de fortifications.

En 1838, il était nommé général de brigade et appelé au commandement de l'École polytechnique. En 1841, il était chargé de l'exécution des fortifications de Paris sur la rive droite de la Seine.

Devenu lieutenant général, en 1845, il présida le comité des fortifications.

Personne n'ignore que le maréchal Vaillant dirigea, en 1849, le siége de Rome. Il assura le succès définitif par l'excellente ligne d'investissement qu'il traça, tout en s'attachant à épargner des dommages aux glorieux monuments de la Ville éternelle.

Élevé en 1851 à la dignité de maréchal, il siégea à ce titre au sénat dès 1852. De 1854 à 1859, il fut ministre de la guerre, et remit le portefeuille au maréchal Randon, pour remplir les fonctions de major général à l'armée d'Italie.

Après être resté jusqu'en 1860 à la tête du corps d'occupation, à Milan, il fut nommé ministre de la maison de l'Empereur. Parmi les actes les plus importants de son administration, nous mentionnerons la réorganisation de l'École des beaux-arts, qui fut un grand acte d'intelligence, et la promulgation de la liberté des théâtres, qui fut un insigne malheur pour la scène française. Libres de s'abandonner à la spéculation, les directeurs des théâtres de Paris désertèrent les genres honorables, pour se jeter à corps perdu dans la cascade et l'opérette. L'art dramatique a été à peu près anéanti en France par la déplorable mesure arrachée au gouvernement impérial.

Les événements du 4 septembre entraînèrent la retraite du maréchal Vaillant de la vie publique.

Vaillant était un des membres les plus assidus de l'Académie des sciences, du Bureau des longitudes, de la *Société générale d'horticulture* et de la *Société d'acclimatation*. Malgré ses années, il était toujours prêt à accueillir tous les progrès capables d'augmenter le fonds des connaissances humaines.

Le maréchal Vaillant laisse un nom également honoré dans notre histoire militaire et dans notre histoire scientifique.

Félix Pouchet.

L'auteur de la grande découverte de la périodicité du phénomène de l'*ovulation* chez les mammifères, découverte qui

Digitized by Google

fit révolution dans les idées relatives à la génération dans l'espèce humaine ; — le défenseur ardent de la génération spontanée, qui depuis dix ans tenait le monde en haleine sur cette question et, sans parvenir à le convaincre, ne cessait de l'étonner et de l'intéresser par ses travaux opiniâtres sur cette matière ; — l'auteur de l'*Histoire des sciences naturelles au moyen âge* ; — le professeur plein de zèle, qui réunissait autour de sa chaire de Rouen des auditeurs charmés par l'abondance de sa parole, et qui a su créer tout un personnel d'élèves, tous naturalistes de mérite ; — le savant qui n'avait pas dédaigné de prendre la plume du vulgarisateur, et qui laisse ce livre si intéressant, si nouveau, si varié dans ses aperçus : l'*Univers, ou les infiniment grands et les infiniment petits* ; Félix Pouchet est mort à Rouen, en décembre 1872.

Né à Rouen, le 26 août 1800, d'une famille de négociants, Félix-Archimède Pouchet commença par étudier la médecine sous la direction du chirurgien Flaubert, le père de l'écrivain de ce nom, puis alla à Paris, où il prit son grade de docteur en médecine en 1827. Dès son retour dans sa ville natale, il fut nommé professeur au Muséum d'histoire naturelle qui venait d'être créé. A partir de ce moment, Félix Pouchet ne cessa de partager son temps entre son enseignement public et ses travaux particuliers.

Ces travaux sont nombreux, et d'un ordre varié. Le plus important est assurément le vaste ensemble d'observations sur la périodicité du phénomène de l'*ovulation*, phénomène qu'il a poursuivi et mis en évidence dans toute la série animale, et jusque chez la femme. D'où cette grande découverte, que l'œuf humain présente, comme celui des animaux, le phénomène périodique de l'ovulation physiologique, et n'est apte qu'à certaines époques à recevoir l'impression du liquide fécondateur. Les travaux de Pouchet sur cette question sont résumés dans son ouvrage intitulé *Théorie positive de l'ovulation spontanée*, qui parut en 1847 et obtint le prix de physiologie expérimentale à l'Académie des sciences de Paris.

Les autres ouvrages de M. Pouchet sont : *Zoologie classique ou Histoire naturelle du règne animal* (1841, 2 vol. in-8°). — *Recherches sur l'anatomie et la physiologie des mollusques* (in-4°, 1842). — *Traité de botanique* (2 vol. in-8°, 1845). — *Histoire des sciences naturelles au moyen âge, ou Albert le Grand et son époque considérés comme point de départ de l'école expérimentale* (1 vol. in-8°, 1853). — *Recherches sur les organes de la cir-*

Digitized by Google

culation, de la digestion et de la respiration des animaux infusoires (in-4°, 1849). — *Hétérogénie ou Traité de la génération spontanée* (in-8°, 1859). — *Recherches sur les animaux ressuscitants* (in-8°, 1859).

Citons à part l'œuvre de vulgarisation dont nous parlions plus haut, l'*Univers*. Publié pour la première fois en un modeste volume in-12, cet ouvrage, très-augmenté, a pris la forme d'un de ces beaux livres de vulgarisation scientifique, accompagnés de magnifiques planches, que la librairie Hachette édite, depuis quelques années, avec tant de luxe et de goût. L'*Univers* de M. Pouchet est un modèle de ces ouvrages de vulgarisation auxquels la faveur du public s'attache tous les jours davantage, et qui justifient cette faveur, puisqu'ils ont l'avantage de répandre dans toutes les classes de la société des notions éminemment utiles et le goût des sciences.

Tous ceux qui avaient quelques relations avec le célèbre naturaliste de Rouen, ne pouvaient s'empêcher d'éprouver une vive sympathie pour cet homme excellent, qui à la science la plus profonde joignait les formes les plus douces, les plus exquises et une bonté sans égale.

Michel Lévy.

Michel Lévy, une de nos grandes illustrations scientifiques, est mort à Paris, en 1872.

M. Alph. Guérard, médecin honoraire de l'Hôtel-Dieu, a publié, dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale*, une notice biographique sur Michel Lévy. Nous ne saurions mieux faire que de reproduire ce travail, où l'on trouve mentionnés avec exactitude tous les travaux de ce savant et les services qu'il a rendus à la science et à son pays.

« Né à Strasbourg, le 28 septembre 1809, Michel Lévy, dit M. Alph. Guérard, entra de bonne heure dans le service de santé militaire. Il prit à Montpellier, en 1834, le grade de docteur en médecine, et deux ans après, en 1836, à la suite d'un brillant concours, il fut nommé professeur d'hygiène au Val-de-Grâce.

« Les exigences de cette haute et importante position nécessitèrent de la part du jeune professeur un labeur et des recherches considérables ; il dut réunir pour ses leçons de nombreux matériaux qu'il utilisa bientôt pour composer son *Traité d'hygiène publique et privée*.

« Cet ouvrage, dont la première édition remonte à 1844-

Digitized by Google

1845, et la cinquième à 1869, fut accueilli tout d'abord avec une grande faveur. Le succès très-mérité qu'il obtint s'est soutenu à chaque édition nouvelle, où se trouvaient fidèlement analysées les plus récentes acquisitions de la science.

« En 1845, Michel Lévy fut appelé aux fonctions de premier professeur et médecin en chef de l'hôpital d'instruction de Metz, où il enseigna la clinique médicale et la pathologie générale. Il passa au Val-de-Grâce avec le même titre en 1847, et il y continua jusqu'en 1849 l'enseignement de la clinique médicale ; enfin, en 1856, il devint directeur de l'École d'application de médecine et de pharmacie militaires (Val-de-Grâce), dont il avait rédigé les programmes annexés au décret d'organisation en 1850.

« L'épidémie cholérique qui sévit à Paris en 1849, et dont Michel Lévy eut à traiter 1100 cas au Val-de-Grâce, lui fournit l'occasion de mettre en pratique les mesures que lui avaient suggérées les faits d'infection qu'il lui avait été donné d'observer à Bourbonne-les-Bains, en 1832, lorsqu'il fut envoyé au secours des cholériques de l'hôpital et de la ville. Il assigna aux cholériques de son service un pavillon isolé ; il les soumit à l'aération continue de jour et de nuit, par l'ouverture permanente d'un certain nombre de fenêtres opposées les unes aux autres, et en sens alterne ; il eut soin de faire opérer sans retard la vidange de tous les *excreta;* les convalescents furent placés dans des salles distinctes, etc. Par suite de ces mesures, les *cas intérieurs* se trouvèrent réduits à un très-petit nombre, tandis que dans d'autres établissements importants où les cholériques étaient dispersés parmi les autres malades, le chiffre des victimes de l'épidémie atteintes dans les salles elles-mêmes s'éleva à une proportion considérable.

« Michel Lévy fut bientôt appelé à expérimenter sur une plus grande échelle les avantages de l'aération pour les malades et les blessés, lorsque, pendant la campagne d'Orient, en 1854, il lui fallut pourvoir tout d'abord aux nécessités imposées par la meurtrière épidémie qui fit affluer six mille cholériques à Varna. Il dut faire abriter les cholériques sous des tentes, faute de place dans les hôpitaux, et l'on doit peut-être attribuer le salut de l'armée à cette circonstance imposée par la nécessité. — C'est aussi sous des tentes que Michel Lévy fit recueillir les premiers scorbutiques provenant des matelots de la flotte. Ils y guérirent rapidement.

« L'indication dominante de désencombrer sans cesse les ambulances de l'armée active et ses établissements hospitaliers

Digitized by Google

de première ligne, suggéra à Michel Lévy l'idée de faire des rives du Bosphore et de la Corne d'Or la base des opérations du service de santé. Il fit prendre alors des dispositions convenables pour loger sous des tentes ou dans des baraques les malades et les blessés que l'on évacuait de la Crimée sur Constantinople et les Dardanelles ; ces évacuations continues arrêtèrent parmi eux le développement du typhus et le restreignirent aux proportions d'une petite épidémie. Grâce à ces mesures intelligentes, le nombre des lits disponibles s'éleva rapidement pendant le séjour de Michel Lévy à Constantinople, de *quatre cents* environ à près de *quatorze mille*.

« Des résultats aussi concluants, nous pourrions ajouter aussi prodigieux, avaient rendu absolue la confiance de Michel Lévy dans les avantages de l'aération continue des salles de malades ou de blessés ; il en rappelait la nécessité le 10 mars 1855, par une circulaire à tous les médecins en chef des hôpitaux : « Le bienfait d'un air pur est, disait-il, le principe de tous les traitements, de tous les succès en médecine comme en chirurgie. »

« On ne sera donc pas étonné d'apprendre qu'au moment de la guerre de 1870, avant même qu'elle ne fût déclarée, il avait insisté, dans un entretien avec le directeur de l'administration militaire, sur la nécessité de sortir des vieilles routines du service de santé, de nous inspirer de l'exemple des États-Unis pendant les guerres de la sécession, et d'imiter sur une large échelle leur système d'installations temporaires des blessés et des malades, de préférence à l'habitation précipitée de couvents, de casernes, d'églises, de vieux monuments mal appropriés à cet usage.

« Quelques semaines après il obtint que l'on érigeât, à titre d'essai, un certain nombre de baraques hospitalières mieux comprises et mieux confectionnées que celles d'Orient, sur les terrains disponibles de l'ancienne allée du Luxembourg à l'Observatoire.

« Ces baraques étaient, disait-il, l'objet de ma principale préoccupation, et grande était pour elles mon ambition. Je voulais en finir avec le méphitisme séculaire des hôpitaux monuments ; je voudrais que nos baraques pussent devenir les hôpitaux de l'avenir, avec une durée de dix ans, et au terme de cette période, détruits et remplacés sur d'autres terrains par des constructions nouvelles, avec les corrections que l'expérience aurait suggérées.

« Nous devons citer encore le rapport que Michel Lévy a

Digitized by Google

rédigé, sous le titre d'*Instruction sur les camps sanitaires pour le retour de l'armée d'Orient :* cette instruction, adoptée par le Conseil de santé et approuvée par le ministre, a servi de règle pour l'application des mesures nécessitées par la rentrée de l'armée, mesures qui ont donné le meilleur résultat ;

« La part importante qu'il a prise à la revaccination générale de l'armée (1857-1858);

« Ses *Recherches sur les effets de l'immersion prolongée dans l'eau de mer*, desquelles il résulte que la profession de *guide baigneur*, comparée à une foule d'autres, présente des chances très-favorables de résistance à la maladie ;

« Enfin son *Rapport* à l'Académie de médecine sur les épidémies de 1850, à la suite duquel, et conformément à la proposition qu'il avait faite, il fut décidé qu'à l'avenir un rapport de même nature sur les *Épizooties* serait rédigé chaque année.

« Michel Lévy a fourni au *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales* l'article *Ambulance*, et en collaboration avec M. Boisseau l'article *Camp*.

« Nous ne nous arrêterons pas à rappeler les nombreuses missions dont Michel Lévy a été chargé comme médecin militaire et comme inspecteur et membre du Conseil de santé, soit en France, soit à l'étranger. Nous croyons de même inopportun d'énumérer ici d'autres travaux afférents à la *pathologie*, à la *clinique*, à la *thérapeutique*, et des articles *biographiques*, *bibliographiques*, *critiques*, etc.

« Les longs et brillants services rendus par Michel Lévy, et en particulier à l'hygiène, ont été dignement récompensés par la grande autorité qu'il avait acquise dans son corps et dans l'administration, non moins que par les distinctions honorifiques et les hautes fonctions qui lui ont été conférées.

« Michel Lévy était d'une taille élevée et d'une assez forte corpulence. Sa constitution, originairement robuste, avait subi à la longue une certaine atteinte des fatigues éprouvées dans sa carrière active et tourmentée.

« Doué d'une rare intelligence et d'aptitudes variées, il joignait à une instruction littéraire solide une notable finesse d'esprit.

« Dialecticien habile, il brillait cependant moins par la parole que par le style, qui était abondant et coloré.

« Le rôle rempli par Michel Lévy dans la campagne de Crimée constitue sans contredit son plus grand titre à l'estime des savants et à la reconnaissance des hommes. A cette critique et mémorable époque, il s'est montré à la fois hy-

Digitized by Google

giéniste éminent, administrateur habile et praticien consommé. »

M. Amédée Latour, dans l'*Union médicale*, a porté le jugement suivant sur Michel Lévy :

« C'était une grande intelligence, un vaste esprit, un grand talent. Ses aptitudes étaient nombreuses et diverses, et sur tous les sujets qu'il a touchés il a laissé une empreinte durable. Clinicien, ses mémoires sur la *rougeole des adultes* et sur la *méningite cérébro-spinale* resteront comme de bonnes monographies ; hygiéniste, son beau *Traité d'hygiène* est une des meilleures publications de notre époque; académicien, on garde le souvenir d'un très-beau rapport fait à l'Académie de médecine sur les épidémies; écrivain, il a tenté toutes les formes avec succès. Littéraire et académique dans son très-bel *Éloge de Broussais*, spirituel et gracieux dans ses articles de journaux; car Michel Lévy fut journaliste à ses heures.

« Tout ce qu'a écrit Michel Lévy est d'un lettré, d'un esprit fin, distingué, familier avec l'antiquité ; son style est de bonne école, ferme, se tenant bien, quelquefois trop fortement feutré. L'idée abonde, et chaque ligne est une pensée.

« Le grand titre de Michel Lévy à l'estime et à la reconnaissance des hommes a été le rôle important qu'il a rempli dans cette homérique campagne de Crimée dont il fut le médecin en chef. Jamais peut-être la science médicale n'a eu à combattre simultanément d'aussi nombreux et d'aussi terribles fléaux, le choléra, le typhus, le scorbut, sans compter les blessés de la guerre. L'activité, le dévouement, l'intelligence de Michel Lévy suffirent à tout. A Varna, à Constantinople, il fit des prodiges d'organisation et montra une véritable aptitude administrative au milieu des préoccupations de l'hygiéniste et du médecin.

« Si la carrière médicale de Michel Lévy a été brillante, les récompenses et les honneurs qu'il a reçus ont été légitimes. Le sous-aide de l'expédition de Morée a passé par tous les grades intermédiaires jusqu'au maréchalat de la médecine, qui est le titre d'inspecteur général du service de santé. Il est mort dans ce grade, et avec les fonctions de directeur de l'École de médecine militaire du Val-de-Grâce, et avec le titre de grand-officier de la Légion d'honneur qui paraît être le degré suprême auquel la médecine militaire ou civile puisse aspirer. »

Digitized by Google

Denonvilliers.

Denonvilliers (Charles-Pierre), docteur en médecine, reçu, en 1837, professeur de médecine opératoire à la Faculté de Paris, chirurgien des hôpitaux, inspecteur général des hautes études (section médicale), commandeur de la Légion d'honneur, etc., ancien chef des travaux anatomiques, ancien prosecteur de la Faculté, membre de la Société de chirurgie, de la Société anatomique, de l'Académie de médecine, etc., est mort à Paris, le 10 juillet 1872.

Né à Paris, en 1808, d'un père receveur de rentes, Denonvilliers est mort d'une affection organique du cœur, en laissant une veuve, fille du savant Cordier, qui fut membre de l'Institut et professeur de géologie au Muséum d'histoire naturelle.

M. le docteur Caffe a publié, dans le *Journal des connaissances médicales*, l'appréciation suivante sur Denonvilliers :

« Denonvilliers est arrivé à la position scientifique médicale la plus élevée, en parcourant par la noble voie des concours tous les degrés de cette hiérarchie indépendante.

« Successivement, il fut nommé interne en 1830 ; lauréat des hôpitaux (médaille d'argent) en 1833 ; en 1834, aide d'anatomie ; en 1837, prosecteur après quatre concours, dans chacun desquels il avait obtenu une mention honorable ; en 1839, nommé le deuxième agrégé ; en 1840, le premier admis, chirurgien du bureau central ; en 1841, chef des travaux anatomiques ; en 1842, après un brillant concours, il obtint la chaire d'anatomie, vacante par la mort de M. Breschet, puis il passa à celle de pathologie externe, et de là à celle de médecine opératoire qu'il occupa jusqu'à la fin.

« En tout et toujours la parole de ce professeur était facile, sa diction nette, son exposition claire, simple, méthodique, traduisant une pensée réfléchie, comme la science elle-même, sans passion, sans enthousiasme ; il n'allait pas au-devant du progrès, il manquait de hardiesse, mais quand il lui était prouvé, il le professait avec calme et prudence ; en pratique surtout, c'était l'homme des traditions : avec la plus grande aménité de forme, il montrait de l'ironie pour les nouveautés quelque peu aventureuses.

« La seule position qu'il dût peut-être à la faveur, cette fois-là bien placée, ce fut l'inspectorat général, mais, il faut le dire, il avait des aptitudes administratives et peu de goût pour la clinique et la clientèle, quoique opérateur des plus habiles, autrement il serait arrivé à une grande fortune. Il ne la con-

Digitized by Google

voitait pas; c'est à Denonvilliers que l'on doit l'immolation de cette monstruosité sans cœur et sans tête qui avait, sous le ministère Fortoul, supprimé le baccalauréat ès lettres pour les étudiants en médecine.

« On a reproché à Denonvilliers de n'avoir pas fait servir sa haute et exceptionnelle position administrative à l'obtention d'innovations et de réformes importantes; maintenant j'ai la preuve qu'il a en maintes occasions fourni de nombreux rapports d'une valeur incontestable et d'une urgence démontrée. Le mauvais vouloir, la routine, la paresse bureaucratique, en acceptant, promettant tout, paralysait tout. Il faut une volonté de fer pour dominer ces obstacles ténébreux, mais un réformateur isolé, émolumenté par le ministère, répugne à la lutte ou n'y persiste pas longtemps. La France offre le spectacle de la plus singulière contradiction : elle improvise les révolutions les plus violentes et retombe toujours dans l'engourdissement de la routine administrative. Si notre pays avait employé la même énergie et subi les mêmes sacrifices pour améliorer que pour détruire, nous aurions le gouvernement modèle, il y a longtemps.

« Denonvilliers a publié plusieurs mémoires d'anatomie et de pathologie dans les bulletins de la Société anatomique. Sa thèse de concours pour l'agrégation avait pour titre : *Cas dans lesquels le trépan est applicable aux os du crâne.* Dans un volume in-8° avec atlas, Denonvilliers a donné la description des pièces pathologiques sur la maladie des os déposées au musée Dupuytren.

« Denonvilliers avait entrepris, avec le professeur Bérard jeune, un *Compendium de chirurgie pratique*, qui devait avoir environ vingt volumes et qui ne fut pas terminé. »

Le baron Louis.

Un médecin qui ne fit jamais partie ni de l'Institut, ni de la Faculté de médecine, et qui pourtant jouissait d'un grand renom, surtout auprès de ses confrères, une des plus nobles figures médicales de notre temps. M. Louis, que l'on aimait à appeler *le baron Louis*, est mort à Paris, le 24 août 1872, chargé d'années et de moins d'honneurs qu'il n'en méritait.

La célébrité de M. Louis avait franchi Paris et la France. Ses élèves, répandus en Angleterre et en Amérique, y ont introduit sa méthode d'observation rigoureuse.

Louis a eu, en effet, la gloire de faire école, et, pour appré-

Digitized by Google

cier cette école, il suffit de citer quelques noms des médecins qu'elle a produits : Grisolle, Valleix, Marc d'Espine, Barth, Fauvel, Barthez, Depaul, Gallard, Woillez, Ledi berder, Rufz de Lavison, Amédée Fontan, et tant d'autres disséminés dans le monde savant. De tels disciples disent ce que fut le maître. Et cela par un enseignement libre et spontané, par une clinique officieuse ouverte à tous, car M. Louis n'a appartenu à aucun degré à l'enseignement officiel, et les rares honneurs qu'il a reçus sont venus le trouver dans la modestie et la simplicité de sa vie.

Louis s'était créé une renommée doctrinale parmi les médecins de l'École de Paris, c'est-à-dire les médecins positivistes, par sa méthode dite *numérique*, qu'il est plus facile de louer que d'appliquer, car compter les cas de revers et de succès et se prononcer pour le traitement que l'arithmétique nous montre le plus avantageux, est sans doute excellent en principe, mais fort difficile et souvent inexact en pratique. Il faudrait supposer que tous les cas que l'on considère sont identiques, ce qui en médecine n'arrive jamais.

Quoi qu'il en soit, c'est par la création de cette méthode que le baron Louis s'est rendu célèbre à Paris.

Après une longue carrière de praticien, le baron Louis s'était peu à peu retiré de la clientèle active. Il donna sa démission de médecin de l'Hôtel-Dieu, avant que l'âge lui en eût fait une nécessité. La perte d'un fils unique qu'il aimait passionnément, et qui lui fut enlevé à l'âge de 18 ans, avait été pour lui un coup des plus funestes.

Retiré de la clientèle, Louis resta l'homme de bien, fidèle à toutes ses affections. Un ami était toujours assuré de le voir accourir, au premier appel, à son lit de souffrance; il était toujours sûr aussi de trouver en Louis un conseil, un appui.

Dans sa retraite, il ne restait pas inactif; il occupait son intelligence en s'enquérant de toutes les publications relatives à la science qu'il avait si fructueusement cultivée, et il récréait son esprit par la lecture des bons livres. Sa maison était devenue un centre où se réunissaient tour à tour ses amis les plus intimes, et il était beau de voir ce vieillard toujours bon, toujours bienveillant, suivre encore avec le plus vif intérêt le mouvement des idées de la médecine contemporaine.

S'il n'était pas de l'Institut, le baron Louis était membre de l'Académie de médecine, qui est notre Institut médical.

Digitized by Google

Les docteurs Voisin, Horteloup, Vigla.

Les trois médecins de Paris, Voisin, Horteloup et Vigla, qui s'étaient fait connaître par des travaux d'un ordre très-différent : le premier dans l'étude de l'aliénation mentale et des maladies ou troubles qui s'y rattachent, les deux autres dans des travaux afférents aux branches plus générales de l'art de guérir, ont été enlevés en 1872 à la science et à leurs amis.

Ch. Daremberg.

Le professeur Daremberg récemment appelé à une chaire d'histoire de la médecine, qui avait été créée pour lui à la Faculté de médecine de Paris, — et qu'il était peut-être le seul apte à remplir en France, tant les études historiques sur les sciences sont misérablement abandonnées dans notre pays, — est mort le 24 octobre, dans une maison de campagne qu'il habitait, au Mesnil-le-Roy (Seine-et-Oise), à l'âge de 55 ans. Dieu sait par quels labeurs, par quelles études et quels travaux M. Daremberg était enfin parvenu à cette chaire d'histoire de la médecine. Et à peine entré dans le port, il fait naufrage !

Comme l'a dit le docteur Ollivier, chargé de le remplacer momentanément dans sa chaire de la Faculté de médecine, Daremberg n'était pas seulement un médecin instruit, c'était aussi un savant philologue, versé dans l'étude des langues anciennes, et dont les interprétations, lorsqu'il s'agissait d'élucider un texte difficile, faisaient autorité.

« Il ne s'était pas contenté, dit M. Ollivier, de faire l'histoire de la médecine en se servant des textes et des travaux étrangers les plus recommandables ; il avait voulu faire lui-même la critique de ces textes. Il était, en histoire, de l'école de Thierry, de Guizot, et surtout de son maître, disons plutôt de son ami, M. Littré.

« Appliquant aux matériaux de ses études les règles sévères de la critique historique, il voulut être à même de les contrôler; et, pour cela, il consacra sa vie entière à des travaux de philologie. Assez versé dans la connaissance des langues latine et grecque pour n'avoir pas besoin d'interprète, il était en correspondance avec tout ce que l'Europe renferme de philologues et de lexicographes ; il avait, à ses frais ou avec de bien minces subventions, fait des recherches dans toutes les bibliothèques d'Europe. Aussi, cet immense inventaire, complété

Digitized by Google

par une collection peut-être unique d'éditions rares et précieuses de livres de médecine, donnait-il à son enseignement et à ses écrits une incontestable autorité. Il parlait de l'histoire de notre science comme un homme ayant vécu trente ans de sa vie au milieu des livres et des matériaux immenses de cette difficile étude; sa bibliothèque était son laboratoire; il était bien réellement, et dans le vrai sens du mot, un praticien. »

Daremberg mettait à la disposition des jeunes gens qui venaient le consulter, les trésors de son érudition et tous les livres qui pouvaient leur être utiles. Plus d'une fois nous avons eu recours à son obligeance et à sa vaste érudition dans l'exécution de notre ouvrage *Vies des savants illustres depuis l'antiquité jusqu'au dix-neuvième siècle*. Il n'a jamais fait de difficulté de nous communiquer les ouvrages de sa propre bibliothèque, en même temps que ceux de la Bibliothèque Mazarine, dont il était conservateur.

Il en agissait ainsi par amour pour l'histoire des sciences, à laquelle il avait consacré sa vie, pour laquelle il avait renoncé à une carrière qui lui aurait sans doute donné la fortune ou des honneurs moins tardifs. Mais il voyait avec tristesse tous les hommes de sa génération, jeunes ou vieux, s'écarter de l'histoire des sciences. Il voyait ce genre d'études délaissé par l'État, par les corps académiques, par les corps enseignants. Malgré cela, il revenait courageusement à ses travaux de prédilection, et il ne regrettait point d'avoir donné sa vie à des recherches ingrates peut-être, mais qui lui procuraient les salutaires jouissances de l'intelligence satisfaite. Il répétait alors ce que disait Augustin Thierry, aveugle et moribond : « Ce travail est ingrat et pénible, mais si je revenais à la vie, je le commencerais de nouveau, parce qu'il y a sur la terre quelque chose qui vaut mieux que la richesse, que la fortune, que les jouissances matérielles, c'est le dévouement à la science. »

Adolphe Richard.

Adolphe Richard, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, membre de la Société de chirurgie, est mort à Paris le 13 juin 1872, à l'âge de 50 ans.

Petit-fils de Claude Richard et fils d'Achille Richard, qui, tous les deux, furent successivement professeurs de botanique à la Faculté de médecine de Paris et membres de l'Académie

Digitized by Google

des sciences, Adolphe Richard s'était d'abord occupé de la science qui avait illustré sa famille. Mais bientôt il se sentit une vocation marquée pour la chirurgie. Après un brillant concours, il fut nommé aide d'anatomie. Les autres degrés de la carrière chirurgicale furent rapidement franchis, et, en peu d'années, Adolphe Richard arriva à une des plus belles situations dans la pratique chirurgicale de Paris. Il captivait ses malades par un naturel de bon goût, par une parole facile et entraînante, par l'expression sympathique et douce de sa physionomie.

A plusieurs reprises, il fut chargé de suppléer le professeur Nélaton à l'hospice des cliniques, et il sut y retenir les auditeurs habituels.

Adolphe Richard a publié, en 1868, un ouvrage qui a pour titre : *Pratique journalière de la chirurgie*, avec 215 figures originales intercalées dans le texte.

Le professeur René.

René, professeur de médecine légale à la Faculté de médecine de Montpellier, est mort à Montpellier, sa ville natale, au mois de décembre 1872. Il avait obtenu sa chaire au concours. Doué d'une parole facile et de beaucoup d'entrain, René était un excellent professeur de Faculté. Quant à ses travaux scientifiques, ils se réduisent à sa thèse de concours et à quelques relations d'expertises médico-légales.

Le docteur Jules Guyot.

Le docteur Jules Guyot, aussi connu par ses travaux de médecine que par ses études sur l'agriculture, est mort à 66 ans, à Reims, sa ville natale.

Médecin et thérapeutiste, le docteur Guyot a inventé le traitement des plaies par la méthode de l'*incubation;* il a écrit des pages excellentes sur la physiologie ou la médecine.

Physicien, il a publié un traité de *physiologie générale.*

Publiciste, il a écrit les *Institutions républicaines et les paradoxes de* 89.

Architecte et ingénieur, il a restauré le château de Méry, où Mme de Genlis éleva le prince qui devait être Louis-Philippe; il a construit les admirables caves de Châlons-sur-Marne, pour le dépôt des vins de Champagne de la maison Jacquesson.

Digitized by Google

Agriculteur, il jouissait d'une immense réputation dans la viticulture. Il défendait la production viticole du centre de la France, au détriment de la viticulture de l'Hérault, qu'il ne cessait d'attaquer et de critiquer... sans la connaître, devons-nous ajouter, ce qui lui avait fait un assez mauvais renom chez les agriculteurs du Midi. On lui doit trois volumes grand in-8°, composant un rapport au Ministre sur *la culture de la vigne en France*.

Jules Guyot était orateur; M. Amédée Latour a rappelé dans l'*Union médicale* un fait qui se passa en 1848 à la salle Montesquieu et qui fit une certaine impression.

« Avant les élections de l'Assemblée nationale, dit M. Amédée Latour, les médecins de Paris voulurent porter quatre membres de la confrérie comme candidats de Paris à l'Assemblée. Il s'en présenta plusieurs, qui firent leur profession de foi et répondirent aux interpellations. Jules Guyot fut de ce nombre et obtint la palme de l'éloquence et du bon sens. Il fut acclamé premier candidat du Corps médical de Paris. Cette sorte d'élection primaire le toucha si vivement que longtemps après il s'en glorifiait encore, et que dans ses publications il ne manquait pas d'ajouter à tous ses titres celui de *premier candidat du Corps médical de Paris aux élections de la Constituante de* 1848.

« L'esprit de Jules Guyot, ajoute M. Amédée Latour, était un véritable kaléidoscope, et la conversation avec lui prenait tous les tons, abordait tous les sujets, donnait lieu de sa part aux solutions les plus imprévues et aux plus brillants paradoxes. Rien ne l'arrêtait, pas même la théologie, et le cardinal-archevêque de Reims avouait que quelquefois son argumentation pressante l'avait embarrassé. »

Jules Guyot avait eu des relations avec la plupart des hommes distingués de notre époque, Arago, Armand Carrel, Armand Marrast, Plocque, Bixio, de Girardin. Avant sa maladie, il faisait partie du cénacle intime du prince Napoléon, dont il avait restauré le magnifique parc réservé de Meudon, et dont il avait transformé la belle propriété de Prangins. »

Sauvage.

François-Clément Sauvage, directeur du chemin de fer de l'Est, député à l'Assemblée nationale, est mort à Paris, en novembre 1872.

Né à Sedan, le 4 avril 1814, François Sauvage entra à

Digitized by Google

dix-sept ans à l'École polytechnique, d'où il sortit en 1833, le premier de sa promotion. D'abord ingénieur ordinaire à Mézières, il publia d'excellents travaux scientifiques, qui le désignèrent à l'attention de ses collègues. En 1838 et en 1842, il étudia les bassins houillers des Asturies et les gites métallifères de Carthagène en Espagne. En 1845, il se rendit en Grèce, et en revint avec une intéressante *Notice géologique sur la Grèce*.

En 1846, il quitta le corps des mines, et entra, comme ingénieur, au service de la compagnie des chemins de fer de l'Est. En 1848, il fut envoyé, comme commissaire extraordinaire, aux mines du Creuzot, dont les ouvriers s'étaient révoltés.

Il entra ensuite, comme ingénieur en chef du matériel, au chemin de fer de Lyon. Il passa, en cette même qualité au chemin de fer de l'Est. En 1861, il fut nommé directeur de cette compagnie.

M. Sauvage rendit les plus grands services à cette compagnie, notamment dans ses négociations avec l'État pour la rédaction de ses conventions. Il était doué de grandes qualités administratives, qui trouvaient de fréquentes occasions de s'exercer dans la direction du chemin de fer de l'Est.

En 1871, il fut appelé à l'Assemblée nationale. Ses lumières spéciales étaient d'un grand secours dans cette Assemblée, où les hommes de science sont si rares, et où ils devraient, au contraire, abonder, si l'on voulait s'occuper sérieusement de l'administration et de la réorganisation du pays, si, au lieu de discussions oiseuses et aussi stériles qu'absurdes sur le centre gauche et le centre droit, on voulait s'occuper des intérêts pratiques et de la prospérité de la France.

Louis Companyo.

Un naturaliste qui jouissait d'un grand et juste renom dans toutes les régions pyrénéennes, M. Louis Companyo, s'est éteint à Perpignan le 10 septembre 1871, après une longue et honorable existence consacrée tout entière à l'étude des sciences et à la pratique de l'art de guérir. Le musée d'histoire naturelle de Perpignan a perdu son dévoué fondateur et le Roussillon celui qui connaissait le mieux les richesses de ce pays.

Né à Ceret (Pyrénées-Orientales) le 16 septembre 1781, L. Companyo fit ses études médicales à Montpellier. A vingt

Digitized by Google

ans, il était sous-aide à l'armée d'Espagne. Bientôt aide-major et attaché aux ambulances, il assista à toutes les batailles de la guerre d'Espagne. Il se fit remarquer, dans cette campagne difficile, par son courage et son dévouement, et se distingua spécialement au siége de Saragosse.

Après la campagne de Portugal, Companyo rentra en France avec les débris de l'armée impériale.

Il alla reprendre et terminer ses études médicales à Montpellier, et revint dans le Roussillon, pour y exercer la médecine.

Passionné pour les sciences naturelles, L. Companyo sut concilier les occupations de sa profession de médecin avec l'étude de la nature. Nommé conservateur du jardin des plantes de Perpignan (qui fut détruit plus tard), il fut ensuite appelé à diriger le musée d'histoire naturelle de cette ville. Ce musée, à peu près nul au moment où il en fut nommé directeur, s'enrichit rapidement des échantillons des trois règnes, et devint un des plus importants de nos musées départementaux. Companyo a collectionné pendant trente ans tout ce que la nature accorde si libéralement aux régions montagneuses des Pyrénées.

Ce savant observateur a publié une foule de mémoires sur la botanique, la zoologie, la minéralogie des Pyrénées. Il a étendu à d'autres pays le cercle de ses recherches, car on lui doit plus de 30 mémoires sur divers sujets de minéralogie, de botanique et de zoologie.

L'ouvrage capital du naturaliste de Perpignan est une *Histoire naturelle du département des Pyrénées-Orientales*, publiée en 1864, et qui forme 3 volumes in-8°. Un catalogue du musée de Perpignan, avec la carte zoologique et botanique du département des Pyrénées-Orientales, a été la dernière œuvre de ce savant modeste et dévoué, qui a rempli jusqu'à son dernier jour, avec le plus grand zèle et la plus grande dignité, ses devoirs de médecin, d'homme de science et de bon citoyen.

Companyo est mort à 90 ans, sans aucune maladie, sans agonie, par une pure extinction des forces vitales. La mémoire de ce noble vieillard sera toujours honorée.

Samuel Morse.

Le célèbre physicien Samuel Morse est mort à New-York, le 2 avril 1872. Il est l'inventeur du télégraphe électrique qui porte son nom et qui imprime automatiquement la dépêche à son arrivée, sur de petites bandes de papier. Il serait même

Digitized by Google

plus juste de dire qu'il est l'inventeur de la télégraphie électrique en général, puisque l'appareil qu'on lui doit fut le premier qui servit tout à la fois à démontrer la possibilité de la télégraphie électrique et à la faire entrer dans la pratique. Il faut ajouter, circonstance unique peut-être dans l'histoire des inventions, que ce même appareil et ce même alphabet que Samuel Morse imagina et fit accepter dès l'origine de la télégraphie, est encore aujourd'hui, c'est-à-dire depuis trente ans, à peu près le seul en usage dans le monde entier.

Samuel Morse avait d'abord été peintre, ensuite professeur à New-York. Il avait soixante-sept ans quand il reçut, des deux gouvernements qui avaient adopté son système, la récompense pécuniaire de ses travaux. Jusque-là il avait beaucoup lutté, beaucoup souffert; mais son indomptable énergie avait triomphé de tous les obstacles. Il a travaillé jusqu'à la dernière heure, cherchant toujours à perfectionner sa merveilleuse invention. Sa mort a été pour l'Amérique un véritable deuil.

M. Georges Bell a publié dans l'*Illustration* un article qui renferme des particularités peu connues sur le célèbre inventeur américain. Nous laissons parler M. Georges Bell.

« Né, dit M. Georges Bell, le 27 avril 1791, à Charlestown, Samuel Morse s'est éteint le 2 avril 1872 à New-York, au milieu de sa famille et dans les bras de ses amis, les docteurs Flint et Beardsley.

« Le père de Samuel, Jedediah Morse, appartenait à l'Église, et se livrait avec passion à la culture des sciences géographiques. Il a laissé quelques ouvrages, et surtout des récits de voyages et d'explorations, qui sont encore estimés. Entre les mains d'un pareil père, l'éducation du fils ne pouvait être négligée. Elle fut libérale, et le célèbre collége de Yale, où il prit ses grades en 1810, s'est toujours glorifié d'avoir compté parmi ses élèves le jeune Samuel Finley Morse. Enfant, il cultivait en même temps les lettres et les sciences, et montrait les plus heureuses dispositions pour les unes et pour les autres. Mais sa véritable vocation n'était pas là. Il avait également une très-réelle aptitude pour tous les arts du dessin, vers lesquels l'entraînait un penchant qui constituait une passion. Le père usa de tous les moyens dont il disposait pour combattre cette tendance dont il ne voyait pas clairement le but pratique. Ce fut en vain. Le naturel revenait toujours et l'emportait. Il fallut prendre un parti décisif, et Jedediah se

Digitized by Google

détermina, en 1811, à envoyer à Londres Samuel Morse pour suivre les cours de l'Académie royale de peinture.

« Revenu en 1815 dans sa patrie, il s'y consacre exclusivement à ses études artistiques; puis en 1829, il revient en Europe et et passe trois années en Angleterre. Mais la ville de New-York le regrettait. Elle lui donne des titres pendant son absence, et à son retour l'oblige à monter dans une chaire où son habile enseignement peut mélanger la littérature, la science et les arts. Ses cours sont excessivement suivis, et depuis cette époque on ne le désigne plus qu'avec le titre éminemment honorable de Professeur.

« Nous touchons au moment décisif de l'existence de Samuel Morse. A l'automne de 1832, il s'embarque au Havre sur le Paquebot le *Sully*. A bord de ce navire se rencontre une société intelligente et cultivée, et notamment le capitaine Marshall. La traversée est longue. On a le temps d'épuiser tous les sujets de conversation et de discussion. Les découvertes récentes sur les courants électro-magnétiques y passent comme le reste. Un des interlocuteurs dit, à la légère, qu'un jour viendra où ces courants deviendront les agents les plus puissants de la pensée humaine; qu'il ne s'agit plus que de créer le moyen de transmission. Cette réflexion que personne ne relève n'est pas perdue pour Morse. Comme le grand géomètre Syracusain, il a trouvé, et par hasard, ce qu'il cherchait depuis plus de cinq années.

« Dès ce moment et malgré les occupations fort diverses auxquelles il se livre, sous les regards du public, Samuel Morse ne travaille plus en réalité d'une façon sérieuse qu'à la construction de l'appareil qui doit porter son nom. Mécontent de ses premiers essais, il abandonne les sentiers battus des procédés chimiques, et, en 1835, il obtient des résultats assez significatifs pour communiquer sa découverte à l'académie de New-York. Les expériences se multiplient en 1836, et le cercle des personnes qui sont tenues au courant s'agrandit de jour en jour.

« Au point de vue industriel, la question fut tranchée lorsque, dans sa session de 1842-43, le Congrès des États-Unis ordonna une expérience décisive sur la grande voie ferrée qui relie Baltimore à Washington. Le succès fut complet. Le télégraphe électrique fonctionnait régulièrement en 1841. Dès ce moment le progrès ne s'arrêta plus. L'Amérique d'abord, puis l'Europe entière voulurent jouir des bienfaits de cette invention, qui supprimait l'espace et le temps, et, par conséquence forcée, rendait la vie plus longue et plus commode.

Digitized by Google

« Samuel Morse était arrivé au terme de ses luttes. Ses appareils étaient adoptés par toutes les compagnies télégraphiques qui se formaient, nonobstant les perfectionnements apportés à la transmission électrique par le chevalier Bonelli et quelques autres. Il ne restait plus au savant Américain qu'à recueillir les richesses et les honneurs qui arrivaient chez lui de toutes parts. Il fut loin cependant de se désintéresser des affaires de ce monde, et surtout de croire que l'électricité avait dit son dernier mot. Sous ce rapport, il n'a jamais cessé de travailler. Il a puissamment contribué à la création des télégraphes sous-marins, et Cyrus Field, qui a eu l'honneur d'établir le premier câble transatlantique, n'a pas eu de plus intrépide soutien que Samuel Morse.

« Quant aux honneurs, contentons-nous de dire que l'Angleterre, la France, l'Amérique, ont rivalisé de zèle. En 1858, Samuel Morse voulut revoir l'Europe, et, à Londres comme à Paris, il fut accueilli comme un des grands bienfaiteurs de l'humanité. Mais tous ces triomphes s'effacent devant celui que lui réservait New-York. Le 10 juillet 1871, on découvrait dans Central-Park la statue érigée à Samuel Morse de son vivant. Ce fut une fête publique à laquelle concourut la cité entière.

« La dernière fois que l'illustre professeur parut en public doit être signalée. C'était il y a quelques mois. On inaugurait dans le square de Printing-House la statue de Benjamin Franklin. Samuel Morse profita de l'occasion et prononça un magnifique éloge de celui qui a dérobé la foudre aux nuages et l'a dirigée. Tous ceux qui l'écoutaient ne pouvaient s'empêcher de faire des comparaisons. On peut dire, en effet, que l'invention de Samuel Morse complète et achève d'utiliser l'invention de Benjamin Franklin. »

Nous ajouterons à ces renseignements intéressants un fait qui ne doit pas être négligé. Les deux États de l'Europe qui ont le plus bénéficié de la découverte de la télégraphie électrique, n'ont pas voulu se montrer ingrats envers l'inventeur. Par une convention mutuelle, l'Angleterre, la France et les États-Unis ont accordé, en 1858, à Samuel Morse une récompense de deux cent mille francs, comme inventeur de la télégraphie électrique.

Nous avons vu à Paris Samuel Morse, en 1868. C'était un beau vieillard, dont la barbe blanche, tombant sur la poitrine, donnait à sa physionomie un caractère de majesté et de douceur sans égale. Nous avons recueilli de sa bouche plusieurs renseignements intéressants sur son invention du télé-

Digitized by Google

graphe électrique, et nous avons consigné ces détails dans la Notice sur la *télégraphie électrique* que nous avons publiée en 1868, dans les *Merveilles de la science*.

Le bois gravé représentant le premier appareil télégraphique de Morse, qui avait servi aux publications de l'auteur, nous fut remis par Morse lui-même, à titre de souvenir. Le meilleur usage que nous pouvions faire de cette gravure, c'était de la placer dans les *Merveilles de la science* On la trouvera au tome II, page 108, figure 42. (*Télégraphie électrique.*)

Pictet.

M. Pictet (de Genève), à la suite d'une chute qui d'abord ne paraissait pas inquiétante, a succombé, le 15 mars 1872. Depuis vingt ans, Pictet s'occupait particulièrement de paléontologie, Il a publié des travaux très-intéressants sur les poissons fossiles qu'on trouve aux environs du lac de Genève.

Possesseur d'une grande fortune, Pictet l'a toujours mise avec libéralité au service de la science. Il fut en même temps un savant de premier ordre, et le protecteur de toutes les entreprises scientifiques. Il est mort à la veille de l'inauguration d'un bâtiment que la République helvétique devait en grande partie à son initiative, et qui était consacré à contenir l'Université et les collections d'histoire naturelle de Genève. Une somme de trois millions, dépensée pour l'installation et la construction de cet édifice, témoigne de l'importance que la Suisse sait attacher à tout ce qui peut mettre la science en relief.

La mort de Pictet laisse à Genève, sa patrie, un vide qui ne sera de longtemps comblé. Pictet possédait des collections d'histoire naturelle importantes, qu'il mettait libéralement à la disposition des savants de tous les pays. Sa fortune était employée à répandre la connaissance des richesses paléontologiques de la Suisse, par la publication, faite à ses frais, des ouvrages et des planches qui étaient nécessaires à leur étude.

Les premières années de sa vie scientifique avaient été plus particulièrement consacrées à l'étude de l'entomologie, circonstance qui l'avait amené à faire un long séjour dans les galeries du Muséum d'histoire naturelle de Paris. Il s'était, à cette occasion, lié d'une étroite amitié avec Audouin, et il avait préparé d'après ses conseils ses travaux sur les Éphé-

Digitized by Google

mères et les Phryganes, qui fondèrent sa réputation. Les vingt dernières années de sa vie furent consacrées, en effet, à la paléontologie, science qu'il avait dotée d'un Traité en quatre volumes, de nombreux mémoires sur les fossiles de la Suisse, d'un mémoire spécial sur les poissons fossiles du Léman, etc.

Un savant génevois, M. Louis Soret, a publié en 1872 une longue et interessante *Notice bibliographique sur Pictet* (Genève, in-8° de 80 pages) extraite des *Archives des sciences de la Bibliothèque universelle*, en d'autres termes de la *Bibliothèque universelle de Genève.*

Mohl.

Hugo de Mohl, correspondant de l'Académie des sciences (section de botanique), est décédé à Tubingue, le 1er avril. Le nom de M. Mohl est attaché aux découvertes les plus délicates de l'anatomie végétale. Ses travaux sur la structure des tiges des Fougères et des Palmiers, devenus depuis longtemps classiques, l'avaient placé au premier rang des botanistes.

Puccinotti.

Le professeur Puccinotti, sénateur, et qui était l'orgueil de la science italienne, a succombé à Florence, au commencement d'octobre 1872. Il était allé respirer l'air salubre des montagnes de Sienne pour rétablir sa santé, depuis longtemps altérée, lorsque, se sentant faiblir, il demanda à revenir à Florence. D'un commun accord, les municipalités de Sienne et de Florence firent opérer son transport à leurs frais, comme un dernier témoignage de leur reconnaissance pour ce médecin.

La mort de Puccinotti est un deuil pour l'Italie médicale, qui a récemment perdu Gianelli, Renzi et Trompeo.

FIN.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

ASTRONOMIE.

Éclipse totale de soleil du 12 décembre 1871 1
Comète d'Encke 8
Les nouvelles petites planètes 10
Étoiles filantes manifestées le 11 août et les 11 et 28 novembre 1872 11
Étude des nébuleuses 15
Passage de la planète Vénus au devant du soleil en 1874 17
Éruptions solaires de juillet 1872 21
Présence du magnésium dans l'atmosphère du soleil 24
Véritable température du soleil 25
Sur les observations méridiennes absolues dans les basses latitudes de l'hemisphère austral. Disposition nouvelle prise à l'Observatoire impérial de Rio-Janeiro, par M. Liais, directeur de cet Observatoire 28
Mémoire sur les théories des quatre planètes supérieures : Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune; par M. Le Verrier 30
Sur les masses des planètes et la parallaxe du soleil; par M. Le Verrier 30
L'association nouvellement fondée en Italie, sous le titre de *Societa dei Spectroscopisti italiani* 32
L'Observatoire de l'infant don Luiz 35

PHYSIQUE.

Le Congrès international réuni à Paris pour l'adoption du mètre et du kilogramme comme unités universelles de mesure et de poids 37
Travaux de M. Hirn sur la thermo-dynamique 44
Expériences et observations nouvelles sur l'émission des vapeurs par le mercure à toutes les températures; conséquences variées et importantes de ce phénomène 46

Digitized by Google

Sur la durée de l'étincelle électrique..... 50
Recherches de M. Arnould Thénard, concernant l'action des décharges électriques sur les gaz et les vapeurs..... 55
Le déplacement du zéro des thermomètres..... 57
L'atmismomètre..... 58
La double réfraction de Cauchy..... 61
Moyen de déterminer la température de la décomposition des corps..... 62
Effets de la foudre sur les arbres..... 64
Décoloration des fleurs par l'électricité; explication de l'altération naturelle des fleurs par la lumière et la chaleur..... 67
Influence préservatrice de la neige sur les récoltes en terre... 69

MÉCANIQUE.

L'aérostat dirigeable de M. Dupuy de Lôme..... 71
Les grands moteurs hydrauliques de la Perte du Rhône, à Bellegarde..... 78
Dérivation des eaux du Rhône à Nîmes..... 87
Les bacs pour la traversée de France en Angleterre..... 90
Le Cyclope..... 93
Les chemins de fer d'intérêt local..... 95
Les chemins de fer et tramways dans Paris, ou beaucoup de bruit pour rien..... 102
Les chemins de fer en Amérique..... 113
Le chemin de fer à simple rail..... 115
Les roues de wagons en papier..... 117
Le ventilateur des mines de M. Guibal..... 119
Note sur la transmission du mouvement de rotation au moyen de tiges flexibles, par M. A. Piche..... 121
Roue hydraulique avec arbre en tôle, par M. Arthur Achard.... 123
Tir comparé des principaux fusils en usage en Europe..... 125

MÉTÉOROLOGIE.

L'aurore boréale du 4 février 1872..... 128
Aurores boréales du 9 mai, du 10 juillet et du 8 août 1872..... 139
L'aurore boréale du 7 juillet et la théorie cosmique de M. Tarry. 141
Études sur les torrents des Hautes-Alpes..... 145
De la prédiction du mouvement des tempêtes et des phénomènes qui les accompagnent, par M. Harold Tarry..... 150
Le débordement de la Seine en 1872. — Les crues de la Seine avant notre siècle. — Les crues de la Seine au dix-neuvième siècle..... 166

Digitized by Google

CHIMIE.

L'ozone atmosphérique; moyen d'en fixer la proportion..... 174
Propriétés réductrices du gaz hydrogène et des vapeurs de phosphore, et leur application à la reproduction des dessins..... 179
Sur un nouveau mode d'impression sur étoffes au moyen des précipitations métalliques..... 181
Le phosphore et le manganèse ajoutés au bronze des bouches à feu..... 183
Production du fer en Europe pendant l'année 1871..... 185
Production générale de la fonte..... 185
Production des métaux précieux en Amérique..... 186
Perte que la houille subit par son exposition à l'air..... 186
Le verre de baryte..... 188
Inconvénients de l'emploi des bouteilles à eaux minérales pour l'embouteillage des acides..... 190
Nouveau feu liquide..... 191
Mélange détonant de l'acétate de potasse et de l'azotate de soude..... 192
Composition des gaz qui se dégagent des fumerolles du volcan éteint de Pouzzoles..... 194
La fumée de tabac renferme-t-elle de l'acide prussique?..... 195
Origine du carbone dans les végétaux..... 197
Matière sucrée existant dans le tilleul..... 199
Indigo artificiel..... 201
Action du sucre cristallisable sur le réactif cupro-tartrique de Barreswil..... 203
Propriétés dissolvantes de la glycérine..... 203
Appareil pour constater le degré d'inflammabilité des huiles de pétrole destinées à l'éclairage..... 205
Conservation du lait et de la bière par l'acide borique..... 206
Le bromure de calcium et son emploi thérapeutique..... 207
Recherches sur la propriété des divers principes de l'opium.... 208
L'apomorphine..... 210
Répartition de l'atropine dans la belladone..... 212

HISTOIRE NATURELLE.

Le troglodyte de Menton, ou l'homme primitif de l'âge du grand ours et du mammouth..... 213
Découverte d'un squelette humain de l'époque de la pierre polie dans le département de la Dordogne..... 223
Le monde primitif de la Suisse..... 225
Recherches sur les oiseaux fossiles, par M. Alphonse Milne-Edwards..... 226

Digitized by Google

Poissons fossiles découverts dans une carrière de Puteaux..... 229
L'éruption du Vésuve en 1872..... 230
Nouvelles sources thermales en Amérique..... 250
Présence du pétrole dans l'eau de Saint-Boès (Basses-Pyrénées). 251
La génération spontanée à l'Académie des sciences. — MM. Trécul et Frémy, defenseurs de l'hétérogénie; MM. Pasteur et Balard, adversaires de cette doctrine. — État de la question.... 254
Nouvelles recherches sur la respiration des poissons..... 265
Sur la chaleur absorbée pendant l'incubation; expériences de M. Moitessier, permettant de conclure à la transformation de la chaleur en force vitale..... 267
L'exploration des fonds de la mer et ses avantages pour l'histoire naturelle..... 270
Une révolution dans l'architecture des hirondelles..... 275
Le poisson-épée..... 276
La part du tigre..... 277
Influence du froid de l'hiver sur la germination des graines.... 278
Arbre nouveau de la famille des ormes découvert dans la Mongolie..... 279
Le cundurango..... 280

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

Exploration de l'île de Madagascar et faune de cette île..... 283
Résultat scientifique de l'expédition allemande envoyée au pôle Nord en 1869-1870..... 285
Les statues colossales de l'île de Pâques..... 292
Études sur les embouchures du Nil, par M. Larousse..... 294
Nouveau mode d'enseignement de la géographie dans les écoles primaires, par M. Paul de Rouville..... 296
L'île de Robinson..... 298
Livingstone retrouvé..... 299

HYGIÈNE PUBLIQUE.

Introduction de l'enseignement de l'hygiène dans les lycées..... 300
Influence du mariage sur la santé..... 301
Diminution de la population de la France..... 304
Du danger du séjour dans l'air comprimé..... 305
Chauffage et ventilation des théâtres, par M. Ch. Joly..... 308
Ventilation économique et chauffage des salles d'asile..... 313
Association contre l'abus des boissons alcooliques..... 315
L'éther employé comme liqueur enivrante..... 316

Digitized by Google

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE.

Des causes de la mort de Napoléon III..... 318
La *septicémie* ou l'infection du sang par des matières putrides; expériences remarquables de M. Davaine; discussion à l'Académie de médecine; état de la question..... 328
Nouvelle méthode pour la transfusion du sang; avenir de cette méthode..... 330
L'eau est-elle absorbée par la peau pendant le bain? Expériences de MM. Jamin et de Laurès..... 334
Expériences sur l'absorption cutanée, par M. Brémond..... 340
La greffe animale en chirurgie..... 342
Modifications qui se produisent dans la moelle épinière à la suite de l'amputation d'un membre..... 344
Emploi combiné du chloroforme et de la morphine pour produire l'insensibilité dans les opérations chirurgicales..... 345
Sur la présence du fer dans les règnes végétal et animal, par M. Boussingault. — La chlorose et l'anémie dans l'espèce humaine, observations de M. Bouillaud..... 348
Une maladie nouvelle propre à l'Illyrie : le *scherlievo*..... 351
Traité pratique des maladies du larynx et du pharynx, par le docteur Mandl..... 354
Des maladies par ferment morbifique, et de leur traitement par les sulfites alcalins et terreux..... 359
Sur l'usage et le mode d'action de l'huile de foie de morue en thérapeutique..... 363
Traitement du choléra par l'administration coup sur coup d'énormes quantités de boissons aqueuses..... 365
Influence des événements de 1870-71 sur le mouvement de l'aliénation mentale en France..... 366
Le charbon contre-poison du phosphore..... 368
Pétrifications anatomiques..... 369
Laine styptique..... 369
Inconvénients résultant de la conservation des poudres de calomel mélangées à certaines autres substances..... 370
Médicaments susceptibles de faire explosion..... 372
Propriétés fébrifuges et antipériodiques des feuilles du laurier d'Apollon..... 373
Le gelsemium..... 374
L'hydraste du Canada..... 375
L'Eucalyptus globulus et son emploi en médecine..... 377

AGRICULTURE.

Le *phylloxera vastatrix*, son origine. — Ravages exercés par cet insecte sur les vignobles français. — Mœurs du *phylloxera*,

Digitized by Google

moyens proposés pour arrêter sa propagation. — Prix offert par le ministre de l'agriculture et du commerce. — Commission nommée à l'Académie des sciences de Paris. — Rapport de cette commission en décembre 1872 : conclusions négatives. — Systèmes à l'essai..... 383
La peste bovine..... 396
Le *ramié* ou soie végétale..... 400
Culture générale du *sparte* dans nos provinces méridionales..... 401
L'*eucalyptus globulus*..... 402
Conservation des grains au moyen du vide..... 406
Apparition des plantes fourragères exotiques sur le sol de la France..... 410
Application de l'ozone atmosphérique au vieillissement et à l'amélioration des boissons alcooliques..... 412
La question de la priorité d'invention de la méthode de la conservation des vins par le chauffage : MM. Pasteur et Vergnette-Lamotte..... 414
Application de l'engrais chimique à l'horticulture..... 416
La constitution de l'air atmosphérique a-t-elle varié ? — Influence du sol et de la culture sur l'ethnologie..... 420
Sur les matières minérales qui existent dans les plantes..... 423
Sur les principaux gisements de phosphate de chaux en France. 425
Cire végétale de Chine et du Japon..... 426
Moyen de maîtriser les abeilles..... 428
Le salant..... 430

ARTS INDUSTRIELS.

Système nouveau pour le chauffage des wagons de chemins de fer..... 432
Nouveau procédé de gravure au moyen d'un jet de sable..... 433
Nouvelle substance antiseptique..... 434
Alimentation de l'armée prussienne avec le *saucisson de pois*... 436
La plante à encre..... 438
Suppression du mal de mer par une construction nouvelle des navires..... 439
Procédé d'argenture des tissus et autres matières..... 440
Gravure du cuivre, de l'acier, etc., par l'acide chromique..... 441
L'éclairage oxyhydrique ; rejet de ce système par le Conseil municipal de Paris..... 442
Nouveau photomètre d'un usage facile..... 443
Peinture sur étain..... 444
Nickelage des caractères d'imprimerie..... 445
Désinfection des eaux d'égout au moyen du phosphate d'alumine. 446
Purification de l'eau par l'éponge de fer..... 447
Un alcarrazas en toile..... 448
Beurre artificiel..... 449

Digitized by Google

Blanchissage des tissus par le gaz ammoniac..... 451
Blanchiment des tissus de nature animale, par une dissolution de sulfures alcalins..... 452
La *coorongite*, ou caoutchouc d'Australie..... 453

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES.

Les prix et récompenses décernés par l'Académie des sciences de Paris en 1872..... 454
Séance publique annuelle de l'Académie de médecine..... 467
L'Association française pour l'avancement des sciences..... 471
Congrès international d'anthropologie préhistorique tenu à Bruxelles..... 509
Congrès médical tenu à Lyon..... 523

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE.

Babinet..... 533
Combes..... 536
Duhamel..... 537
Delaunay..... 540
Stanislas Laugier..... 544
Ernest Laugier..... 546
Le maréchal Vaillant..... 547
Félix Pouchet..... 548
Michel Lévy..... 550
Denonvilliers..... 555
Le baron Louis..... 556
Les docteurs Voisin, Horteloup, Vigla..... 558
Ch. Daremberg..... 558
Adolphe Richard..... 559
Le professeur René..... 560
Le docteur Jules Guyot..... 560
Sauvage..... 561
Louis Companyo..... 562
Samuel Morse..... 564
Pictet..... 567
Mohl..... 568
Puccinotti..... 568

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Digitized by Google

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES PRINCIPAUX NOMS D'AUTEURS CITÉS DANS CE VOLUME.

A

Achard (Arthur), 123.
Agassiz, 271, 298.
Airy, 9.
Andrew (Mac), 462.
Aribaud, 468.
Armaingaud, 506.
Arson, 479.
Austchysky, 487.

B

Baillon, 484.
Balard, 256-260, 414.
Barrôt, 402.
Barth, 351-353.
Barthelemy, 465.
Baudrimont, 423-425, 509.
Baye (de), 492.
Bazille, 351, 392.
Beaude, 95-102.
Becquerel (père), 67-68, 69.
Becquerel (Ed.), 26, 50-55, 55-57, 69, 138, 533.
Bédouin, 525.
Belgrand, 170-173.
Benoît, 474.
Benrath, 188-190.
Béranger-Feraud, 463, 471.
Bérard, 430.
Berchon, 493.
Bergeret, 466, 526.
Bergeron, 107.
Bernard (Claude), 346.
Bernay, 453.
Berouson, 452.
Bert, 305.
Berthelot, 478.
Berthold, 335.
Bertillon, 301-304.
Bertin, 468.
Bessemer, 439.
Bitot, 505.
Blanchard, 260.
Blatin, 524.
Blondot, 463.
Boens-Boisseau, 469.
Bonnet (H.), 469.
Borelly, 10, 11, 465.
Bouchacourt, 528.
Bouchard, 306.
Boudet, 449-451.
Bouillaud, 349, 506.
Bouley, 329, 397-399.
Bourgade, 531.
Bourgeois (abbé), 511-513, 517.
Bourgogne (fils), 465.
Boussinesq, 465.
Boussingault, 120, 175-178, 199.
Bouteiller, 524.
Brame (Édouard), 104, 105.
Brame (Jules), 104, 105.
Brebant, 468
Bremond, 340-342.
Brochard, 528.
Bucquey, 463.
Bussy, 406-410.

Digitized by Google

C

Cadet, 465.
Cailletet. 198.
Capdevielle, 125.
Capellini, 513.
Capello (Joas), 35.
Caron, 528.
Carpentier, 9.
Carresa, 451.
Carrière (J.), 468.
Cartailhac, 223.
Carton de Wiart, 104.
Castan, 460.
Catalan, 496.
Cazalis de Fondouce, 510-512.
Cézanne, 146-149.
Chairon, 428-430.
Champouillon, 316.
Chantran, 463.
Chassagny, 466.
Chatin, 486, 526.
Chauveau, 463.
Chavée, 489.
Chéron et Gouzon, 463.
Cheux, 139-141.
Clerc, 529.
Clermont, 460.
Colin, 463.
Colladon, 64-66, 86.
Combes, 495.
Conestabile, 519.
Cook, 250.
Cornu, 129, 475, 476.
Costeplane de Camaris, 501, 503.
Coulier, 313.
Coze, 343, 466.
Croullebois, 61.

D

Daniel, 444.
Daubrée, 236.
Davaine, 328.
David, 279.
Davillié, 502.
Decaisne, 304, 363, 466.
Delfortrie, 491.
Demeules, 468.
Demole, 225.
Denza, 15, 138.
Des Cloizeaux, 477.
Desgranges, 524.
Desmaisons, 505.
Desor, 513, 518.
Desprès, 466.
Diday, 529.
Dorand, 373.
Draper, 317.
Dron, 525, 529.
Drysdale, 528, 529.
Dubroca, 478.
Duclaux, 278, 466.
Duclout, 463, 468.
Dudouy, 400.
Dumas, 434, 457.
Dumont, 87-89.
Dupont, 510, 515, 517, 518.
Dupuy (Paul), 502, 503.
Dupuy de Lôme, 71-78, 91
Duquesnel, 465.
Durand (abbé), 500.
Durrieu, 336.

E

Ehrle, 369, 370.
Ehrmann, 470.
Élie de Beaumont, 457.
Ellershausen, 79.
Emmerling, 201.
Engler, 201.
Erkmann, 441.
Eulenberg, 368.
Evans, 86.

F

Faget (Marius), 500.
Faivre (E.), 485.
Faucou, 391.
Faye, 17-21, 26, 35, 454-457.
Feltz, 203, 466.
Filhol, 479, 486.
Fischer, 273.
Flachat, 104-106.
Fleury (de), 504.
Folin, 273.
Foncin, 501.
Fontaine, 481.
Fontenay (de), 183.
Franks, 521.
Fredel, 524.
Frémy, 261.
Fritsch, 528.
Fron, 130-133.
Fumouze, 466.

G

Gailleton, 529.
Gall, 460.

Digitized by Google

Gariel, 478.
Garnier, 205, 531.
Gasparin, 86.
Gasquet, 508.
Gayet, 532.
George (Hector), 301.
Gimbert, 403-406.
Glenard, 532.
Goldenberg, 464.
Gorini, 369.
Grad, 285-292.
Grandidier, 283-285, 500.
Gréhant, 265, 463.
Grimaux, 460.
Gris, 463.
Grissot, 105.
Gruner, 86.
Gruner-Demole, 86.
Gubler, 377-382.
Guérin (Alphonse), 332, 525.
Guérin-Méneville, 394.
Guibal, 120, 466.
Guicardi, 247.
Guipon, 469.
Guyon, 346.
Guyot, de Nancy, 191, 195-197,

H

Hamilton, 343.
Hammond, 207.
Hance, 279.
Hayden, 250.
Hayem, 463.
Hébert, 513.
Heer (Oswald), 225.
Heiss, 135.
Henninger, 478.
Henry (Paul), 11,
Henry (Prosper), 11.
Heuzé, 384-391.
Hildebrand, 521.
Hirn, 44-46
Hirschberg, 206.
Homolle, 469.
Houzeau, 174.
Huggins, 8, 458.
Hureau de Villeneuve, 498, 499.

I.

Issel, 462.

J

Jamin, 336-339, 537.
Janssen, 1-8.
Jeannel, 416-419.
Jobert, 486.
Joly (Ch.), 308-313.
Jones, 86.
Jourdain, 276.
Jousset, 466.
Jungfleisch, 478.

K

Klever, 203.
Krishaber et Peter, 463.
Kunzel, 183.

L

Labbé, 346.
Laborde, 508.
Lackerbaker, 466.
Lacordaire, 104.
Lacoste, 503.
Lafargue, 502.
La Hillonde, 60, 524, 531.
Lalande, 223.
Laliman, 391.
Lallemand, 473.
Lancereaux, 466, 469.
Lapelin, 292.
Larmanjat, 115-117.
Larousse, 294.
Laroyenne, 525.
Lartet (Louis), 496.
Laurès (de), 336, 337.
Lavalley et Rostand, 107.
Laverrière, 436.
Lefort, 212, 507, 525.
Legay, 509.
Legroux, 532.
Le Hir, 104, 111.
Lemasson, 106.
Lemoine, 496.
Le Monnier, 483, 484.
Léon, 507.
Le Roux, 464.
Létiévaut, 506, 527.
Leudet, 505.
Leveau, 11.
Le Verrier, 11-14, 30-32, 45.
Leygue et Champion, 62.
Lichtenstein, 392, 394-396.
Livingstone, 299.
Lœwe, 413.
Lombard, 528.
Lomer, 79.

Digitized by Google

Louvel, 406-410.
Lucca (de), 194.
Lunier, 366.
Luther, 10.

M

Magnan, 526.
Malartic, 400.
Mandl, 354-358.
Marty, 195.
Massenat, 223.
Maurin, 468.
Mayer, 528.
Mayet, 524.
Mehay, 463.
Mercadier, 476.
Merget, 46-50.
Méric, 529.
Meunier, 230.
Meyer (de), 210.
Mohn, 138.
Milne-Edward, 226-229.
Moitessier, 267-270.
Mollière, 528.
Molon (de), 425.
Mondot de Lagorce, 104.
Montefiori, 183.
Morin, 412.
Morse (de New-York), 433.

N

Nativelle, 469.
Netter, 365.
Notaris (de), 460.
Nusbaüm, 346.

O

Ollier, 343, 503, 525.
Omalius (d') d'Halloy, 521.
Oré, 508.

P

Pacciotti, 524, 529, 532.
Pactridge, 118.
Pantoch, 290.
Papillaud, 503.
Parrade, 191.
Parrot (J.), 491.
Parville (de), 138, 540-543.
Pasteur, 262-265, 412, 413.
Payer, 289.
Périer, 272, 497.
Péroud, 524.
Perrey, 233.
Perrin, 528.
Personne, 460.
Peters, 10.
Petit, 477.
Pétrequin, 527.
Peuch, 526.
Peyrat (de), 501.
Peyraud, 506.
Piccard, 86.
Piche, 58-60, 121
Pichon, 501
Pietra-Santa (de), 359-363.
Planchon, 279, 385, 390, 392.
Plassart, 529.
Pochet et Lemoine, 108.
Poggiale, 195.
Polli, 361.
Potier, 476, 491, 495.
Potiquet, 459.
Pouchet (Félix), 275, 548-550.
Prazmowski, 129.
Prunières, 491, 492.
Puppier, 526.

Q

Quatrefages (de), 494, 513.

R

Rabuteau, 208.
Raimbert, 463.
Rameaux, 306.
Raulin, 466.
Rayet, 134.
Reliquet, 503.
Renaud (Georges), 500.
Renault, 179.
Respighi, 497, 498.
Reverdin, 343.
Ribero, 518.
Richelot, 527.
Riley, 387, 391.
Risler, 86.
Rivière, 215-222.
Robert (Martial), 467.
Rochebrune, 489.
Rodet, 528, 529.
Rouge, 470.
Rouville (Paul de), 296.
Rubio, 506.
Ruolz (de), 183.

Digitized by Google

S

Sacc, 434.
Saint-Cyr, 526.
Sainte-Claire Deville, 26, 138, 235.
Saint-Loup, 475, 476, 497.
Samal, 452.
Sarazin, 525.
Scheibler, 203.
Schiodte, 461.
Schutzenberger, 465, 478.
Secchi (P.), 14, 21-23, 25, 138.
Seguin, 335.
Sentex, 470.
Seynes (de), 484.
Siebert, 211.
Silbermann, 137.
Soret (de Genève), 473.
Soubeiran, 487.
Stéphan, 15-17.
Surell, 145.

T

Tacchini, 24, 34.
Tarry, 135, 138, 141-145, 150-166.
Teisserenc de Bort, 40.
Teissier, 524.
Telle, 104.
Tellier, 57.
Tessié du Motay, 442.
Thénard (Arnould), 55.
Thénard (Paul), 393, 394, 414.
Thévenot, 459.
Tholozan, 465.
Thompson, 323-327.
Thoré, 251-253.
Tilghman, 433.
Tissandier, 77.
Tolsom, 250.
Topinard, 490.
Trécul, 255.
Trélat, 505, 530.
Triana, 281, 280.
Tripier (Léon), 525, 527.
Trutat, 491.
Tubino, 493.
Turrel, 401.

V

Vaillant (Louis), 461.
Valcourt, 531.
Valette, 529.
Van der Espt, 375.
Van Tieghem, 483, 484.
Vauthier, 106.
Vavin (Jules), 480.
Vergnette Lamotte, 414.
Verneuil, 244-247, 525.
Vernois, 300.
Vial, 181.
Viaux, 292.
Vibraye (de), 411.
Vicaire, 25.
Ville, 420-423.
Vinson, 138.
Violette, 192-194.
Vogel, 195.
Vohl, 368.
Voisin, 470.
Vulpian, 344, 345.
Vulpius, 371.

W

Warrentrapp, 187.
Wattson (James), 11.
Wilmin, 336.
Worsaœ, 520.

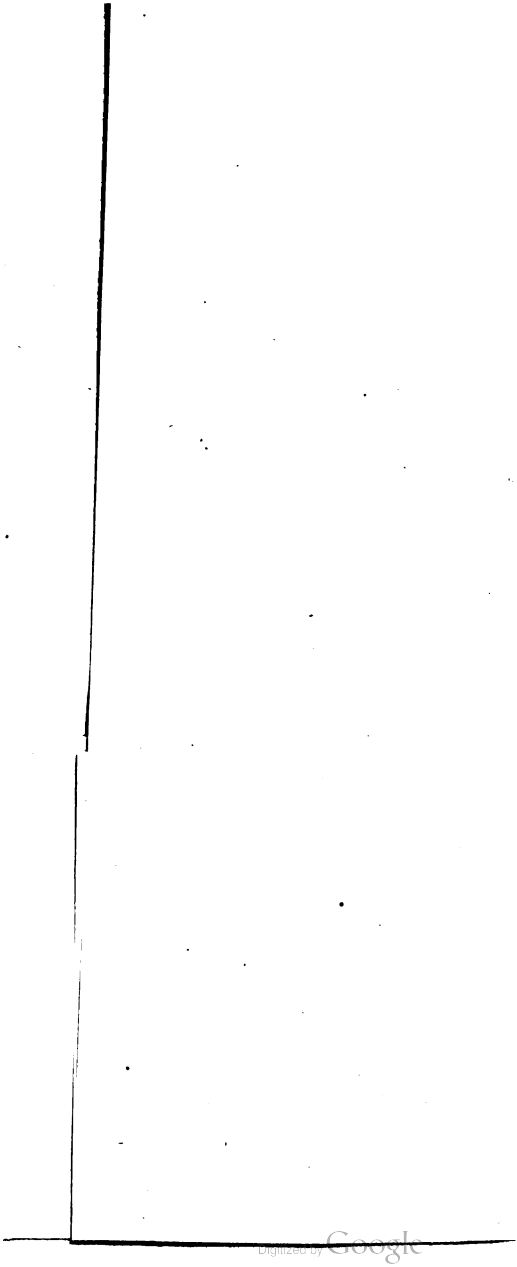
Y

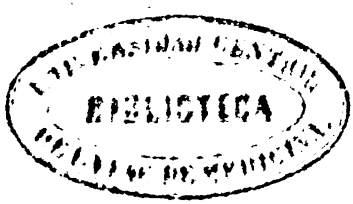
Yvon, 434.

FIN DE L'INDEX ALPHABÉTIQUE.

12970. — Typographie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

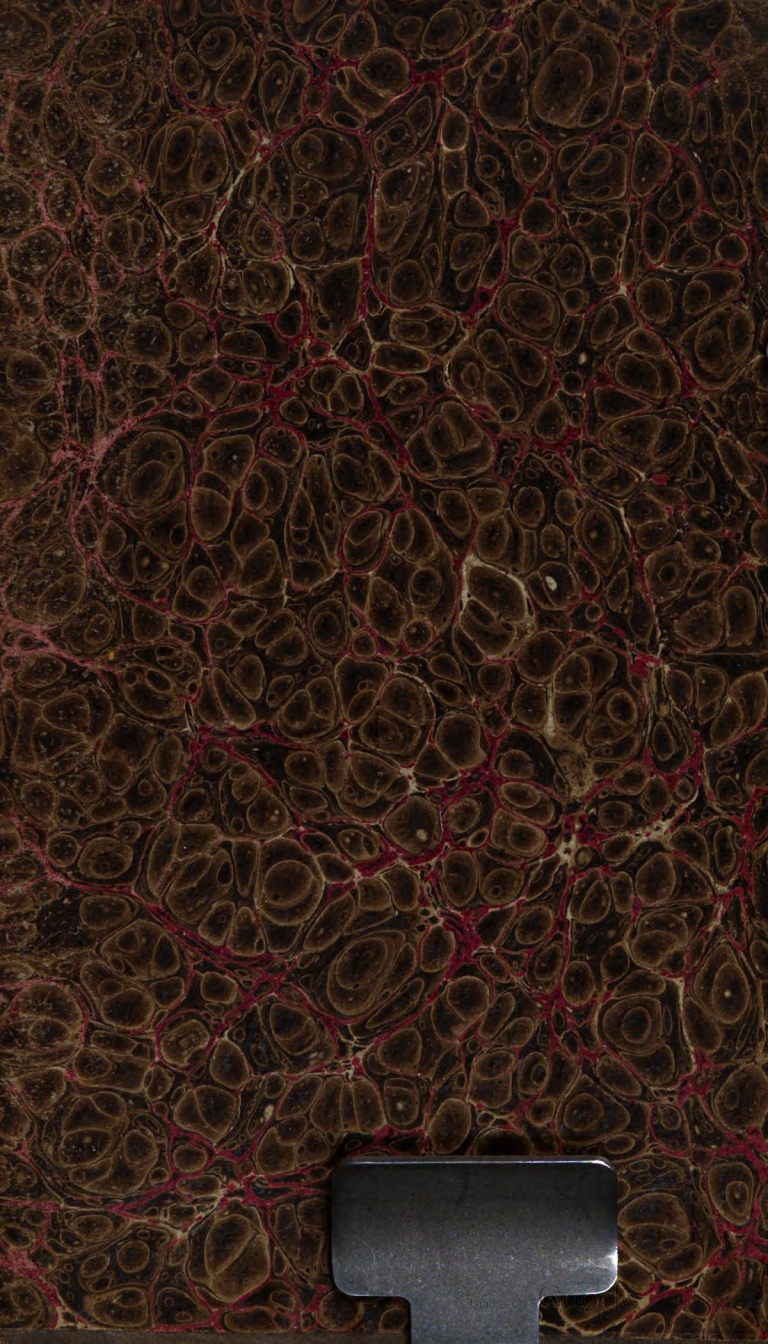
Digitized by Google


Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google